

คอมพิวเตอรืกับภาษาไทย :

การพัฒนามาตรฐานเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย



โดย ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

และ คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม
ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (Thai API Consortium)

โครงการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
สนับสนุนโดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน

คอมพิวเตอร์กับภาษาไทย :

การพัฒนามาตรฐานเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย

โดย ทวีศักดิ์ กอนันตกุล
และ คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม
ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (Thai API Consortium)

คอมพิวเตอร์กับภาษาไทย :

การพัฒนามาตรฐานเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศของไทย

ดร.ทวีศักดิ์ กออนันตกูล และ

คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย

จัดพิมพ์โดย :



ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน

ISBN 974-7570-66-1

พิมพ์ครั้งที่ 1

ตุลาคม 2534

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2521

ห้ามคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้

ไม่ว่าจะโดยรูปแบบใด หรือโดยสื่อชนิดใด

นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จากทางผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

ภาพปก *เข็มนาฬิกา* โดย :

อาจารย์ธงชัย ศรีสุขประเสริฐ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ออกแบบจัดทำโดย :

บริษัท เอ.อาร์.อินฟอร์เมชัน แอนด์ พับลิเคชัน จำกัด โทร. 236-2902-4

พิมพ์ที่ :

โรงพิมพ์ สารมวลชน โทร 391-6510, 391-4544

บทคัดย่อ

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วย 3 ภาค คือ ภาคบทความ ภาคข้อเสนอร่างมาตรฐาน วทท.2.0 และภาคมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ที่ประกาศใช้แล้ว ในส่วนบทความ ผู้เขียนได้กล่าวถึงวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์กับภาษาไทย ทั้งในแง่เทคโนโลยีและในภาพรวมจากมุมมอง วิทยาศาสตร์และศิลปะ จากนั้น ได้รายงานสถานภาพปัจจุบันของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาษาไทย พร้อมกับแสดงจุดยืนของงานวิจัยและพัฒนาขึ้นนี้ว่า เกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรฐานซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย ซึ่งดำเนินการโดย คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย หรือ Thai API Consortium (TAPIC) ในช่วงเวลาตุลาคม 2533 ถึงกันยายน 2534 โดยมีชื่อย่อว่าวทท.2.0 ร่างมาตรฐานที่เสนอในภาคที่ 2 เป็นร่างมาตรฐานเบื้องต้น 3 ตอน ซึ่งกำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาของคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในภาคที่ 3 เป็นการนำเอกสารมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ฉบับมาเผยแพร่เพื่อให้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง

Abstract

This book consists of three sections: the Report Section; the Draft Proposal WTT2.0 Section; and the announced TIS (Thai Industrial Standards) Section. In the Report Section, the author discusses evolution of the development of Thai language usage on computer systems from technological and sciento-artistic points of view. The latest state-of-the-art of research and development on Thai Language studies is presented. The position of this research project is then outlined as the co-operated efforts to develop industrial standards on Thai Language Software and Coding. The work has been conducted by the Thai Application Programming Interface Consortium (TAPIC) during October 1990 and September 1991. In the Draft Proposal Section, the draft standards for Thai Language Software are presented. The drafts are being reviewed by TISI/TC536 (TIS Institute/ Technical Committee #536 on Information Technology). In the final section, three TIS documents concerning information technology are included for public awareness.

คำนำ

หนังสือเล่มนี้เป็นผลงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นภายใต้การสนับสนุนของ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน และสถาบันประมวลข้อมูลเพื่อการศึกษาและการพัฒนา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในช่วงเวลา 1 ปี (ตุลาคม 2533 ถึงกันยายน 2534) โดยได้รับความร่วมมือจากบริษัทซึ่งดำเนินธุรกิจด้านคอมพิวเตอร์ต่างๆจำนวนมากดังรายชื่อที่ปรากฏในหลายๆแห่งในหนังสือเล่มนี้ ร่างมาตรฐานฉบับนี้ถือว่าเป็นผลงานร่วมของทุกๆท่านในคณะ

กิจกรรมการพัฒนามาตรฐาน นับว่าเป็นประสบการณ์ที่ใช้ทดสอบบรรยากาศแห่งความร่วมมือระหว่างหน่วยราชการและหน่วยงานของเอกชนเป็นอย่างดี สำหรับผลงานชิ้นนี้นับว่าเป็นผลงานร่วมที่เกิดจากแรงกายแรงสมอง และแรงใจของคณะทำงานTAPICทุกๆท่านที่สละเวลามาประชุมกัน (โดยไม่มีเบี้ยประชุม) ไม่น้อยกว่า 5 ครั้งสำหรับคนส่วนใหญ่ และอาจจะเกิน 10 ครั้งสำหรับคณะทำงานบางท่าน จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และสมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย ที่ส่งตัวแทนมาร่วมทำงานใน TAPIC โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์ (สมาคมคอมพิวเตอร์ฯ) ที่เป็นประธานการประชุมให้กับ TAPIC หลายครั้ง

ผู้เขียนรู้สึกภูมิใจอย่างยิ่งที่คณะกรรมการวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ทว.536) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยอมรับในความพยายามที่จะเสนอร่างมาตรฐานด้านซอฟต์แวร์ในลักษณะร่วมมือกันทำงานเช่นนี้ จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และทำให้มีกำลังใจมุ่งมั่นที่จะดำเนินการต่อไปเพื่อให้มีการพัฒนามาตรฐานอื่นๆ ที่จำเป็นขึ้นมากต่อไปอีกในเวลาข้างหน้า พร้อมกับเตรียมการในด้านการเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ ทั้งภายในประเทศและออกสู่ต่างประเทศ เพื่อให้เป็นที่รู้จักกันในวงกว้าง

ผู้เขียนขอขอบคุณ บริษัท Hewlett Packard ประเทศไทย และ บริษัทสหวิริยา แอดวานซ์โปรดักส์ ในการให้ยืมเครื่อง Unix Workstation ของ HP และ Bull มาใช้ทดลองกับระบบภาษาไทยทท. ในห้องปฏิบัติการ บริษัท ดาต้าเน็ท จำกัด ในเครือชินวัตรคอมพิวเตอร์ ที่ให้ยืมอุปกรณ์ Datanet มาทดลองใช้งาน บริษัท Microsoft (สหรัฐ) และเดอะแวลลูซิสเต็มส์ ได้มอบโปรแกรม Microsoft Windows 3.0 SDK/DDK ไว้ศึกษาใช้งาน และ เมื่อเร็วๆนี้ บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด ได้มอบ IBM RS6000 พร้อมกับ PS/2 และเทอร์มินัล จำนวน 1 ระบบให้แก่ NECTEC เพื่อนำมาใช้บางส่วนหนึ่งสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์และเป็นศูนย์ข้อมูลด้วย

ผู้เขียนขอพระคุณท่านอธิการบดีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทั้งสองท่านคือ ศ.เกริกเกียรติ พิพัฒนสรวิธรรม และ รศ.นรนิติ เศรษฐบุตร รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย ผศ.วัชรียา โตสงวน ที่อนุญาตให้ดำเนินกิจกรรมนี้ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันประมวลข้อมูลเพื่อการศึกษาและการพัฒนารศ.ชเนตร นรภูมิพิทักษ์ ที่อนุญาตให้ใช้ทรัพยากรด้านคอมพิวเตอร์ในงานวิจัยครั้งนี้

งานด้านเอกสารและงานเลขานุการของโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอดทนของ คุณสถาพร ก่อรักแควต คุณพรชัย เลิศชุมงคล และคุณเพียงใจ ทรสิทธิ์ ซึ่งเป็นทีมงานวิจัยที่ธรรมศาสตร์ ส่วนการจัดหน้าเอกสารเป็นฝีมือของคุณวสันต์ สง่ากุล (บริษัท เอ.อาร์อินฟอร์เมชัน แอนด์ พับลิเคชัน จำกัด) ซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณทุกคนในทีมงานมา ณ ที่นี้ด้วย

ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

10 ตุลาคม 2534

สารบัญ

ภาคที่ 1 ส่วนบทความ	11-32
1. คอมพิวเตอร์/ไทย	13
2. อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์/ไทย	13
3. วิวัฒนาการของการใช้ภาษาไทยกับคอมพิวเตอร์	16
4. พรหมแดนแห่งความรู้ เรื่องภาษาไทย	18
5. ระบบแสดงผลภาษาไทยแบบต่างๆ	20
6. ระบบภาษาไทย	25
7. ร่างมาตรฐาน วทท.๒.๐	27
8. วทท.๒.๐ ส่วนที่จะตามมา	28
9. วิธีการปฏิบัติและเกร็ดความรู้เกี่ยวกับอักขระพิเศษใน มอก.620-2533	29
10. สรุป	32

ภาคที่ 2 ส่วนร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย (วทท. ๒.๐)	33-126
---	---------------

ตอนที่ 1 คำจำกัดความและความต้องการทั่วไป	35-47
(Definitions and General Requirements)	

คำนำ	36
คำย่อ	37
คณะกรรมการคณะที่ 536/2	38
1. ข้อตกลง(สัญญา)เกี่ยวกับรูปแบบของเอกสาร (Conventions)	39
2. การใช้ศัพท์ที่อ้างถึงความสอดคล้องกับมาตรฐาน	40
3. คำศัพท์ทั่วไป (General Terms)	41
4. การเรียกชื่ออักขระไทย (Thai Character Names)	43
5. ข้อตกลงเกี่ยวกับการเรียกชื่อต่าง ๆ (API Naming Convention)	46

ตอนที่ 2 อักษรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์	49-84
(Thai Input/Output Methods)	

คำนำ	50
คำย่อ	51
คณะกรรมการคณะที่ 536/2	52
1. ชุดอักขระ (Character Sets)	53
2. ประเภทของอักขระไทย/อังกฤษ (Character Classification)	55
3. คุณสมบัติของอักขระในชุดอักขระพื้นฐาน	59
(Properties of Characters in the Basic Character set)	

4. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการแสดงผลภาษาไทย	68
5. วิธีการป้อนข้อมูล (Input Method)	69
6. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการแสดงผล (Output Method)	74
7. การตีความอักขระควบคุมในสายอักขระภาษาไทย	77
8. การตรวจแก้ข้อความ (Text Editing)	78
9. ประเด็นสำหรับการพิจารณาร่วมกับมาตรฐานอื่น	79
10. ภาคผนวก - ไฟล์ TIS.H	80

ตอนที่ 3 เลขประจำเครื่องพิมพ์ 85-125 **(Printer Identification Number)**

คำนำ	86
คำย่อ	87
คณะกรรมการคณะที่ 536/2	88
1. เลขประจำเครื่องพิมพ์ (Printer ID) คืออะไร ?	89
2. โครงสร้างของ Printer ID	89
3. การกำหนดความหมายของส่วน Brand ID	90
4. การกำหนดความหมายของส่วน Code ID	90
5. การใช้ประโยชน์จาก Printer ID	91
6. การใช้ประโยชน์จาก Code ID และตารางแปลงรหัส	91
7. การใช้ มอก.620-2533 และ มอก.988-2533	
เป็นรหัสมาตรฐานสำหรับเครื่องพิมพ์ทั่วไป	92
8. รายการเครื่องพิมพ์ที่ได้ลงทะเบียนแล้ว	
(Printer ID - Model and Brand Registration)	93
9. การลงทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์ (Printer Code Registration)	96
10. คุณสมบัติของรหัสต่าง ๆ ที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว	99
11. ประโยชน์ของการลงทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์ และการแจกจ่ายตารางแปลงรหัส	99
12. ป้ายติดหน้าเครื่องพิมพ์	101
13. ตารางแปลงรหัสต่าง ๆ ที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว(Conversion Tables)	102
14. ผังแสดงรหัสต่าง ๆ ที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว	108

สารบัญ

ภาคที่ 3 ส่วนมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 127-170

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.820-2531

การกำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ 129-140

Standard for Layout of Thai Character Keys on Computer KeyBoards

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536 131

1. ขอบข่าย 134

2. บทนิยาม 134

3. การจัดวางและจำนวนแป้นอักขระ 135

4. ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์ 137

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 620-2533

รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ 141-158

Standard for Thai Character Codes for Computers

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536 143

1. ขอบข่าย 146

2. บทนิยาม 146

3. แบบ 147

4. การกำหนดรหัสสำหรับอักขระไทย 147

5. วิธีเรียกรหัสในตารางรหัส 148

6. รหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 148

7. รหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัส EBCDIC 153

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 988-2533

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม

และสัญลักษณ์สำหรับการตีตารางสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด 159-170

Recommendation for Thai Combined Character Codes and

Symbols for Line Graphics for Dot-Matrix Printers

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536 161

1. ขอบข่าย 164

2. นิยาม 164

3. อักขระผสม 164

4. สัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง 165

5. การกำหนดตำแหน่งในตารางรหัส 165

6. รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหก 165

ภาคผนวก ก. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสัญลักษณ์เพื่อเลือกสำหรับสระที่มีความสูงพิเศษ 169

ภาคที่ 1

ส่วนบทความ



คอมพิวเตอร์กับภาษาไทย

1. คอมพิวเตอร์/ไทย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์กลายเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งในหลายๆ การของสังคมไทย ดังที่จะเห็นได้จากสภาพรอบๆ ตัวเราที่สัมผัสได้ นับตั้งแต่หนังสือพิมพ์รายวัน/วารสารแทบทุกเล่ม ซึ่งถูกเรียงพิมพ์ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เอกสารต่างๆ ในวงการธุรกิจและของราชการที่จัดพิมพ์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ บัตรประชาชน ใบขับขี่ ตลอดจนจนถึงข้อความบนจอโทรทัศน์ การออกใบแจ้งหนี้ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ การเบิกเงิน/ฝากเงินทางธนาคาร ล้วนแล้วเป็นการดำเนินการโดยคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในเมืองไทยต้องใช้ภาษาไทยซึ่งแตกต่างไปจากภาษาอังกฤษค่อนข้างมาก ดังนั้น การพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้ใช้งานได้กับภาษาไทย จึงเป็นกระบวนการที่ต้องเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ไม่ว่าจะง่ายหรือยากเพียงใด หากจะเทียบกับภาษาอื่นก็จะพบว่าบางภาษา เช่น ภาษา馬來ย ซึ่งสูญเสียลักษณะตัวอักษรดั้งเดิมไปจนหมดสิ้น ประเทศเขาใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษแสดงข้อความภาษา馬來ย และสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องดัดแปลง แต่สำหรับภาษาจีน ญี่ปุ่น ไทย และอีกหลายๆ ประเทศที่ยังคงรักษาศิลปวัฒนธรรมของตนเองให้คงอยู่ต่อไป จำเป็นต้องมีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำการประมวลผล รับข้อมูล และแสดงผลเป็นภาษานั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง

ในอดีตการนำเทคโนโลยีใหม่ที่มีข้อจำกัดมาใช้งานกับภาษาไทย เราจำเป็นจะต้องลดความต้องการบางอย่างลงไปเพราะข้อจำกัดเหล่านั้น ตัวอย่างที่ชัดเจนที่สุดได้แก่การที่เราไม่มีตัว ข ฃ ๐ อยู่บนแป้นพิมพ์ติดภาษาไทย เป็นต้น ผู้เขียนเห็นว่าเมื่อถึงยุคปัจจุบัน เราไม่ควรใช้คอมพิวเตอร์กับภาษาไทยแค่ระดับพอใช้ได้ หรือชนิดที่เราต้องปรับภาษาไทยให้เข้ากับลักษณะของคอมพิวเตอร์ โดยอ้างว่าเป็นข้อจำกัดของเทคโนโลยี ในทางตรงกันข้าม ทิศทางที่เหมาะสมน่าจะเป็นการปรับคอมพิวเตอร์ให้รับใช้ภาษาไทยได้อย่างเต็มที่ ตรงตามข้อเรียกร้องทุกประการที่มีในภาษา ยิ่งไปกว่านั้นเรายังสามารถใช้ความสามารถทางด้านประมวลผลของคอมพิวเตอร์มาช่วยงานที่เราไม่เคยทำมาก่อนได้เป็นอย่างดี เช่น การจัดเก็บข้อมูล ข่าวสาร วรรณกรรม จดหมายเหตุ ประวัติศาสตร์ที่เป็นภาษาไทยพร้อมกับวิธีการช่วยค้นหาที่ง่ายต่อการใช้งานคิดเป็นไทย โยงความหมายเป็นไทย นอกจากนี้ความสามารถทางด้านกราฟิกของคอมพิวเตอร์ก็สามารถช่วยในการออกแบบตัวอักษรไทย ภาพไทย ลายไทย ที่สวยงามได้ ในอีกแง่หนึ่ง เราก็สามารถใช้ความสามารถนี้มาช่วยในการบันทึก วาดภาพ จิตรกรรม ต่างๆ เป็น digital image ที่ไม่มีวันจะเสื่อมเช่นภาพต้นแบบที่อาจจะบอบสลายหรือถูกทำลายได้ ทั้งหมดนี้เป็นตัวอย่างของการใช้ศักยภาพในการใช้คอมพิวเตอร์บันทึกหรือประมวลผลข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ที่มีอยู่ในวัฒนธรรมไทย

2. อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์/ไทย

การศึกษาเกี่ยวกับภาษาไทย-ความเป็นไทย กับวิทยาศาสตร์+เทคโนโลยี จัดได้ว่าเป็นแขนงหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology หรือ IT) ซึ่งจะต้องพัฒนาขึ้นโดยคนไทย และจะต้องศึกษาเชิงเปรียบเทียบกับความก้าวหน้าของประเทศอื่นๆ ด้วย เป็นต้นว่า จะต้องดูว่าประเทศญี่ปุ่น จีน อาหรับ เป็นอย่างไร ประเทศในแถบอินโดจีนเป็นอย่างไร

จากประสบการณ์ของผู้เขียน พบว่า ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน เกาหลี เป็นตัวอย่างที่เราต้องศึกษา แต่อินเดีย ธิเบต อัฟกานิสถาน ศรีลังกา พม่า ลาว กัมพูชา และเวียดนาม น่าจะเป็นโอกาสทางธุรกิจของเรา จากมุมมองของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ที่เห็นเช่นนี้ก็เพราะพบว่า ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ภาษาพม่า ลาว และสิงหล/ทมิฬ ใช้

ซอฟต์แวร์ที่เป็นฝีมือของคนไทย ดังนั้นถ้าได้รับการสนับสนุนที่ถูกต้องจากรัฐบาล เราอาจจะขยายตลาดและโอกาสทางธุรกิจไปยังประเทศอื่นๆได้อีก ไม่ว่าจะเป็นการทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายหรือการขายค่าบริการทางวิชาการ

ตลาดทางด้านซอฟต์แวร์ที่พูดถึงนี้มีโอกาสขยายเป็นตลาดโลกได้ ถ้าประเทศไทยได้พัฒนาขีดความสามารถและคุณภาพการทำงานได้ทัดเทียมกับประเทศผู้นำ เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งกำลังขาดแคลนกำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก ความคุ้นเคยกับการทำงานเป็นกลุ่ม หรือการทำงานแบบแยกส่วนภายใต้ข้อกำหนด (specifications) ร่วมกันที่ชัดเจน เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยให้เราแข่งขันได้

ธุรกิจด้านสารสนเทศเป็นธุรกิจที่มีการเติบโตสูงมากในประเทศที่ พ้นยุคอุตสาหกรรม (post industrialised countries) เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น โดยประเทศเหล่านี้กำลังเคลื่อนย้ายโรงงานอุตสาหกรรมไปยังประเทศที่ยังไม่ร่ำรวย แต่ใฝ่ฝันที่จะมั่งคั่งโดยยอมเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs หรือ newly industrialised countries) โดยหารู้ไม่ว่าค่าใช้จ่ายที่จะต้องแลกกับความมั่งคั่งที่ต้องการก็คือ ปัญหาสิ่งแวดล้อม การทำลายทรัพยากรธรรมชาติอย่างรุนแรง การเคลื่อนย้ายของประชากรจากทุ่งนาสู่เมือง ปัญหาสังคมแบบใหม่ๆ และปัญหาแรงงาน ความเสียหายบางชนิดเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะต้องสืบทอดให้ลูกหลานหรือผู้ประสพภัยพิบัติทางธรรมชาติเป็นผู้ไถ่หนี้และรับกรรมแทน เช่น การตัดไม้ทำลายป่า และอุทกภัย เป็นต้น นี่คือเหตุผลต่างๆ ที่ประเทศพ้นยุคอุตสาหกรรมไปแล้วจะต้องย้ายอุตสาหกรรมใหม่ๆ ออกนอกประเทศของตนเองโดยแรงบีบบังคับของรัฐบาลเหล่านั้น

สำหรับประเทศไทยที่อาจจะประเทศ NICs เช่นกัน และแม้ว่าจะยังไม่เต็มที่ เราก็เผชิญกับ ปัญหาสิ่งแวดล้อมกันดีพอสมควรแล้ว เราคงจะไม่อยากเห็นกรณีมินามาตะ โบปาล เซอร์โนบิล เกิดขึ้นในประเทศไทย ผู้เขียนจึงใคร่เสนอข้อคิดเห็นที่น่าสนใจของคุณอาภรณ์ ศรีพิพัฒน์ ผู้จัดการของ Microsoft เอเชียแปซิฟิก ว่าคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์จัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้สมอง ไม่มีวัตถุดิบหรือกากการผลิตที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อาจจะจัดได้ว่าสะอาดที่สุดเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมชนิดอื่นๆทั้งหมด ดังนั้นประเทศไทยจึงควรจะทำให้ความสนใจต่ออุตสาหกรรมซอฟต์แวร์มากกว่านี้

ผู้เขียนเห็นด้วยกับข้อเสนออย่างยิ่ง แม้จะมีผู้โต้แย้งว่าอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำก็เป็นสภาพแวดล้อมที่สะอาดพอๆกัน แต่จากการสำรวจพบว่าไม่เป็นความจริง เพราะโรงงานไอซีต่างๆในประเทศไทยเป็นโรงงานประเภท packaging คือนำแผ่นซิลิกอนชิปมายึดติดกับขาและเดินสายเชื่อมจากขาไปลงบนไอซี อุตสาหกรรมประเภทนี้เคยได้รับการวิจารณ์จากหนังสือพิมพ์ Computer Weekly มาสิบกว่าปีแล้วว่า ในห้องแอร์ที่ทำงานมีไอระเหยของสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย มีพิษสารตะกั่ว และพนักงานหนุ่มสาวมีอายุการทำงานที่ได้ผลดีเพียง 2 ปี เท่านั้น หลังจากนั้นทุกคนจะต้องใส่แว่นตา ทั้งๆที่ชีวิตเขาอาจจะไม่ต้องใส่แว่นตาถ้าไม่มาทำงานที่ใช้สายตาเช่นนี้ ก่อนออกจากงานถ้าโชคดีทุกคนจะได้บำเหน็จที่ดีพอที่จะไม่บริภาษบ่นเรื่องตาเสีย

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จะเกิดขึ้นในประเทศ และจะทำรายได้เป็นเงินตราต่างประเทศให้แก่ประเทศไทยได้จริงหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆด้านที่ควรแก่การวิเคราะห์และวิจารณ์อย่างยิ่ง ประเด็นที่ควรพิจารณาได้แก่เรื่อง การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา การกระตุ้นให้มีการวิจัยและพัฒนาที่มากขึ้น การรู้จักลักษณะความเป็นไทยอย่างถ่องแท้และการวางตัวในตลาดนานาชาติโดยยึดถือการทำงานที่ตรงตามมาตรฐานนานาชาติ

ประเด็นด้านการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เป็นเรื่องที่เราเห็นได้ง่ายในกรณีของซอฟต์แวร์ ซึ่งไม่ว่าจะ

ผ่านการพัฒนามามากเพียงใดก็ตาม ในที่สุดเมื่อซอฟต์แวร์ขึ้นนั้นถูกบันทึกไว้ในสื่อข้อมูล การขโมยทำสำเนาสิ่งนั้นสามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย ผู้ขโมยสามารถนำแผ่นสำเนาไปใช้งานได้โดยที่ผู้ลงทุนพัฒนามีโอกาสจะทราบหรือเรียกร้องสิทธิใดๆได้ ถ้าไม่มีกฎหมายและการรักษากฎหมายโดยรัฐมาช่วย สถานการณ์นี้สรุปได้ว่าสังคมเอาเปรียบผู้ที่ลงทุนทำกิจการซอฟต์แวร์จนเขาไม่อาจจะอยู่รอดได้

ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ในสังคมที่ไม่ปกป้องทรัพย์สินทางปัญญา จะป้องกันตนเอง โดยวิธีการทางเทคนิค เช่น ปกปิดวิธีการทำงานบางอย่าง (trade secret) หรือทำการเข้ารหัสให้โปรแกรมไม่สามารถจะทำสำเนาได้ หรือ ติดตั้งกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (hard key) ซึ่งจะติดต่อกับโปรแกรมก่อนหรือระหว่างการทำงาน หากไม่มีกุญแจโปรแกรมก็จะหยุดทำงาน สำหรับธุรกิจขนาดใหญ่ที่ซื้อซอฟต์แวร์ระบบใหญ่ซึ่งต้องอาศัยทีมงานบริการจากผู้ผลิต มักจะจัดซื้อซอฟต์แวร์อย่างถูกต้อง เพราะไม่กล้าเสี่ยงใช้ซอฟต์แวร์ขโมย สถานการณ์นี้อาจจะสรุปได้ว่าธุรกิจซอฟต์แวร์ต้องป้องกันตัวเองให้อยู่รอดจนทำให้สังคมส่วนรวมได้ประโยชน์จากซอฟต์แวร์ไม่น้อยกว่าที่ควร

อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อทั้งสังคมและผู้ประกอบการต่างก็ได้รับผลประโยชน์ที่ควรจะได้รับโดยชอบธรรม ในช่วงเวลาที่ประเทศไทยยังไม่มีคำแนะนำในเรื่องนี้เราไม่ควรจะนิ่งเฉย ควรที่จะต้องทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อเตรียมพร้อมที่จะรับกับสถานการณ์ที่จะเปลี่ยนแปลงไป หรือโอกาสต่างๆที่จะเกิดขึ้น การกระตุ้นทางหนึ่งที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ทำขึ้น ก็คือ การสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาในแขนงต่างๆ รวมทั้งสาขาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ทั้งนี้โดยผ่านหน่วยงานสองหน่วยงาน ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ - คอ. (NECTEC) และคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - กพวท. (STDB)

ทั้งสองหน่วยงานได้อนุมัติเงินอุดหนุนวิจัยแก่มหาวิทยาลัยต่างๆ โดยยินดีร่วมมือกับผู้ประกอบการที่มีเป้าหมายและแผนการวิจัยที่สามารถจะจัดทำร่วมกับมหาวิทยาลัย การอุดหนุนทั้งกำลังทรัพย์ (กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ) และกำลังสมอง (มหาวิทยาลัย) จะถือได้ว่าเป็นการลงทุนการวิจัย ลดความเสี่ยงของผู้ประกอบการที่ประสงค์จะคิดค้นสิ่งใหม่ (innovate) เพื่อจะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ครอบคลุมทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ด้วย

ประเด็นว่าด้วยการรู้จักความเป็นไทยนั้นหมายถึงว่าผู้ที่พัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้กับภาษาไทยจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจลักษณะภาษาไทยในแง่มุมต่างๆอย่างลึกซึ้งเสียก่อน สิ่งนี้เป็นหัวใจของการพัฒนาอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ที่ดีเพื่อใช้ในประเทศ หากทำได้ดี มีระดับ ก็คงจะเป็นใบรับรองได้ว่าคนไทยมีฝีมือดีพอที่จะไปให้คำแนะนำหรือขายความรู้ (know-how) ให้แก่ต่างประเทศที่อาจจะจะต้องอยากรู้กว่าเรา หรือเก่งกว่าแต่ขาดแคลนแรงงาน งานวิจัยชิ้นนี้จัดได้ว่าเป็นเพียงส่วนหนึ่งของความพยายามที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการในประเทศหันมาร่วมมือกัน ผนึกกำลังในการสร้างมาตรฐานในการทำงานที่สูงขึ้นและใช้ร่วมกันได้ ผลที่จะเกิดขึ้นก็คือ การรวมตลาดซอฟต์แวร์ในประเทศไทยเข้าเป็นตลาดเดียวกัน ไม่แยกออกเป็นค่ายๆ ตามความแตกต่างกันของซอฟต์แวร์ระบบภาษาไทยเกินกว่าที่จำเป็น ที่ต้องเป็นเช่นนี้ก็เพราะความสำเร็จของการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ที่การประยุกต์ใช้งาน ไม่ได้อยู่ที่ยี่ห้อ ดังนั้น การช่วยกันสนับสนุนให้ไทยสามารถสร้างซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้ได้ทั่วไป คือเป้าหมายอันสูงสุดของผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนจึงได้ตั้งชื่อแนวคิดอันนี้ให้เรียกกันสั้นๆว่า วทท. (มาจากคำว่า วิ่งทุกที่ หรือวิ่งทั่วไทย หรือกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน แล้วแต่จะคิด)

แนวทางที่ผู้เขียนได้พยายามรณรงค์ให้เกิดขึ้นก็คือ การหันหน้าเข้าหากัน เพื่อสร้างข้อตกลงหรือข้อกำหนดร่วมกันที่ยอมรับกันระหว่างบริษัทต่างๆได้ และในเวลาเดียวกันทางราชการที่เป็นเจ้าของเรื่องก็มี

การยอมรับด้วย ผลที่ปรากฏก็คือนมีบริษัทต่างๆมาเข้าร่วมเป็นคณะทำงานร่วมข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทยจำนวนมากพอควรและเพิ่มขึ้นๆ คณะทำงานคณะนี้มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า TAPIC (Thai Application Programming Interface Consortium) ตามรายชื่อที่ปรากฏในร่างมาตรฐานต่างๆ ในหนังสือเล่มนี้

คณะทำงานได้กร่างเอกสารข้อเสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขึ้นมหลายบท และนับตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2533 เป็นต้นมา ก็ได้ประชุมกันเต็มคณะมาไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง และประชุมแยกกลุ่มอีกหลายครั้ง เพื่อสรุปมาตรฐานที่ยุติแล้วออกมา 3 ตอน ดังที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ ร่างมาตรฐานทั้ง 3 ตอนนี้ ได้ผ่านการ พิจารณาจากคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536/2 (คอมพิวเตอรืซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย) เรียบร้อยแล้ว ในเดือนกันยายน 2534 และได้ยื่นเข้า กว.536 (กรรมการวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ) ของสำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2534

นอกจากร่างต่างๆที่ทำเสร็จสิ้นแล้ว ผู้เขียนได้รวบรวมเอกสารมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจำนวน 3 ฉบับที่ได้ประกาศใช้แล้ว มาลงพิมพ์ไว้ในหนังสือเล่มนี้ด้วย เพื่อช่วยให้เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายยิ่งขึ้นและจะ เป็นประโยชน์ต่อการทำงานของคนที่มีไว้อ้างอิง

ในอนาคต TAPIC ยังมีงานร่อยอยู่มากมาย เป็นต้นว่า ข้อกำหนดด้านแป้นพิมพ์ (ประเด็นที่ต้องพิจารณา เป็นข้อยุติแล้วแต่เอกสารยังไม่เสร็จ) ข้อกำหนดการเขียนโปรแกรม(Thai API Specifications) ข้อกำหนด เกี่ยวกับสภาพการทำงานของคอมพิวเตอรืในประเทศไทย(Thai Locale) ตามมาตรฐาน POSIX/Internationalisation ฯลฯ หากเสร็จสิ้นสมบูรณ์ประเทศไทยก็จะมีมาตรฐานแห่งชาติที่ลงทะเบียไว้กับองค์การมาตรฐานสากล เครื่องคอมพิวเตอรืต่างชาติที่ทำงานตรงตามมาตรฐานจะใช้งานกับภาษาไทยได้โดยสะดวก และซอฟต์แวร์ ที่ไทยผลิตตรงตามมาตรฐาน นี้มีโอกาสส่งขายทั่วโลกและใช้งานกับทุกภาษา ในโลกได้เช่นกัน

3. วิวัฒนาการของการใช้ภาษาไทยกับคอมพิวเตอรื

อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาให้คอมพิวเตอรืใช้ภาษาไทยได้แบ่งเป็นหลายยุค ตามลักษณะของเทคโนโลยี ที่มีในขณะนั้น เท่าที่ผู้เขียนสอบถามและรวบรวมได้พอจะสรุปได้ดังนี้

(ดูรายละเอียดบางส่วนในบทความเรื่อง ชีวิตหลังประกาศรหัสมาตรฐาน ลงในวารสารไมโครคอมพิวเตอรื เล่มที่ 37, มีนาคม 2531 หน้า 120-128)

- | | |
|-----------|--|
| พ.ศ. 2510 | เครื่องคอมพิวเตอรืระดับเมนเฟรมของ IBM สามารถอ่านบัตรเจาะรหัสภาษาไทย (EBCDIC code) และพิมพ์รายงานแบบไทย-อังกฤษได้ |
| พ.ศ. 2513 | เครื่องคอมพิวเตอรื Univac รุ่น 9400 อ่านบัตรประมวลผลและพิมพ์ผลเป็นภาษาไทยได้ |
| พ.ศ. 2515 | เครื่องคอมพิวเตอรื Control Data ทำงานกับข้อมูลภาษาไทยได้ |
| พ.ศ. 2518 | เครื่องคอมพิวเตอรื Wang ทำงานกับข้อมูลภาษาไทยได้ |
| พ.ศ. 2519 | Control Data มีจอภาพที่ทำงานแบบภาษาไทย 8 บรรทัด |
| พ.ศ. 2522 | Wang มีจอภาพที่ทำงานแบบ 8/12 บรรทัด |
| พ.ศ. 2524 | Thai Text Editor โดยห้องปฏิบัติการวิจัยไมโครคอมพิวเตอรื มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| พ.ศ. 2525 | Thai Easy Writer สำหรับ Victor 9000 และ Osborne 1 โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

- พ.ศ. 2526 จอภาพแสดงผลแบบ 25 บรรทัด ภาษาไทยเครื่องแรกของโลก
- พ.ศ. 2527 ไมโครคอมพิวเตอร์ทุกยี่ห้อในประเทศไทย ใช้งานกับข้อมูลภาษาไทยได้ พิมพ์ภาษาไทยได้ และเริ่มมีผู้ผลิตการ์ดแสดงผลแบบ 25 บรรทัด
- พ.ศ. 2527 รหัสภาษาไทยมีความหลากหลายแตกต่างกันไม่น้อยกว่า 20 แบบ (ดูวารสารไมโครคอมพิวเตอร์ เล่มที่ 9, สิงหาคม 2527) และกระทรวงอุตสาหกรรมจัดตั้งกรรมการวิชาการร่างมาตรฐาน รหัสสำหรับอักษรไทย
- พ.ศ. 2528 สมอ. เวียนร่างรหัสมาตรฐานให้หน่วยงานต่างๆ พิจารณา
- พ.ศ. 2529 ประกาศใช้ มอก. 620-2529 เป็นรหัสมาตรฐานแต่ไม่บังคับ คนส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่ามี รหัสมาตรฐานประกาศออกมาเป็นทางการแล้ว
- พ.ศ. 2530 ระบบโรงพิมพ์ตั้งโต๊ะภาษาไทย (Thai Desktop Publishing) โดยใช้เครื่องพิมพ์แบบ เลเซอร์ทำงานคู่กับแอปเปิลแมคอินทอช
- พ.ศ. 2530 ระบบภาษาไทยแบบหลายฟอนต์สำหรับ IBM-PC และ compatibles
- พ.ศ. 2531 ระบบแสดงผลภาษาไทยด้วยอักษรวิจิตร (Thai Presentation) สำหรับ PC
- พ.ศ. 2531 รหัสภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์ที่นิยมเริ่มลดลงเหลือเพียงรหัสเกษร (หลายแบบ) และมอก. (หลายแบบเช่นกัน) ระบบภาษาไทยสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์มีความหลากหลาย สูงสุดและส่วนใหญ่ใช้ร่วมกันไม่ได้
- พ.ศ. 2531 สมอ. ประกาศมาตรฐานการจัดวางตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ เรียกว่า มอก. 820-2531
- พ.ศ. 2532 NECTEC พัฒนารหัสมาตรฐานสำหรับเครื่องพิมพ์ และต่อมา ประกาศใช้เป็น ข้อเสนอว่าด้วยรหัสเครื่องพิมพ์มาตรฐานแบบจุด มอก. 988-2533
- พ.ศ. 2532 ระบบภาษาไทยกับไมโครคอมพิวเตอร์แบบไทยการ์ดเริ่มมีความหลากหลายน้อยลงและเหลือ ผู้ที่ประกอบการด้านระบบภาษาไทยลดน้อยลง ทุกระบบทำงานได้ทั้งรหัสเกษรและรหัสสมอก.
- พ.ศ. 2532 เริ่มมีผู้จัดทำระบบภาษาไทยขึ้นเผยแพร่แก่สาธารณชนทั่วไป เช่น ไทยทิพย์ ภาษาไทยซัมมิท โปรแกรมจัดพิมพ์เอกสาร ซิยูไรเตอร์
- พ.ศ. 2532 มหาวิทยาลัยมหิดลจัดทำพระไตรปิฎกฉบับคอมพิวเตอร์เป็นภาษาไทย/บาลีพร้อมระบบค้นหา
- พ.ศ. 2533 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ จัดทำและเผยแพร่ระบบภาษาไทย วทท. (วังทุกที่) พร้อมกับเอกสารชื่อ ข้อกำหนดความร่วมมือเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็น ภาษาไทย
- พ.ศ. 2533 คณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กพวท. หรือ STDB เผยแพร่โปรแกรม สำเร็จรูปสำหรับใช้งานทั่วไป (เบญจรงค์) และระบบภาษาไทย Thai Kernel System (TKS) โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2533 มีผู้ผลิตและจำหน่ายตัวอักษรไทยสำหรับโรงพิมพ์สำหรับระบบเรียงพิมพ์ด้วยแสง และ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 3 ราย
- พ.ศ. 2533-34 จัดตั้ง คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC) ขึ้น โดยทำงานร่วมกันภายใต้โครงการวิจัยด้านซอฟต์แวร์ของ NECTEC และเสนอเป็นร่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- พ.ศ. 2533 ราชบัณฑิตยสภาจัดทำข้อเสนอมาตรฐานตัวอักษรไทยให้ผู้เชี่ยวชาญในวงการพิมพ์พิจารณา

- พ.ศ. 2533 บริษัทไมโครวิชซิสเต็ม และ IRC ได้ออกแบบและผลิตการ์ดแสดงผลภาษาไทยขึ้นเอง ทั้งแบบ monochrome และ VGA
- พ.ศ. 2533 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จัดทำพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถานฉบับคอมพิวเตอร์
- พ.ศ. 2534 คณะทำงาน TAPIC เสนอร่างมาตรฐานว่าด้วยซอฟต์แวร์ภาษาไทยต่อคณะกรรมการวิชาการ คณะที่ 536 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพิจารณา

4. พรหมแดนแห่งความรู้ เรื่องภาษาไทย

ในรูปที่ 1 ท่านจะพบคำต่างๆ กระจัดกระจายอยู่ทั่วรูป คำเหล่านี้ผู้เขียนหยิบยกมาจากสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษา เมื่อมองทั้งในแง่วิทยาศาสตร์และศิลปะ บางคำอาจจะเป็นชื่อสิ่งของ หรือวัตถุที่เรารู้จักกันดี บางคำเป็นชื่อหัวข้อการศึกษาเกี่ยวกับภาษา บางคำเป็นแขนงทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงความกว้างใหญ่และความหลากหลายของการศึกษาเรื่องภาษา

ผู้เขียนได้จัดคำต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วลงใน แผนที่รูปที่ 1 โดยมีการกำหนดเป็นแกนทางความคิด 2 แกน คือ แกนนอน เป็นการแจกแจงระหว่างความเป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ ส่วนแกนตั้ง เป็นการกำหนดความแตกต่างระหว่างความนึกคิดส่วนผิว และส่วนลึก ตำแหน่งของคำที่บรรจุลงไปในพื้นที่นี้เป็นเพียงการประมาณ เอาตามความรู้สึก ส่วนการแยกแยะว่าอะไรเป็นศาสตร์หรือเป็นศิลป์นั้น บางครั้งเราอาจจะพบว่า พรหมแดนทางด้านซ้ายของศิลปะ กับทางด้านขวาสุดของวิทยาศาสตร์ แท้ที่จริงแล้วอาจจะมีการเชื่อมต่อกันก็ได้ ตัวอย่างเช่น โทรทัศน์กับการสอนด้วยสื่อ เมื่ออยู่คนละด้าน แต่อาจจะมีความใกล้ชิดกันมาก เพราะการผลิตรายการโทรทัศน์น่าจะเป็นศิลปะ แต่บทเรียนทางโทรทัศน์ (สื่อ) น่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

วิธีใช้แผนที่นี้ คือ ให้ท่านผู้อ่านลองใช้เวลาสักครู่หนึ่งพิจารณาว่ามีคำใดที่รู้จักบ้าง จากนั้นก็ลองดูว่าเรารู้จักคำข้างเคียงหรือไม่ซึ่งอาจจะพบว่าขณะนี้เรามีคำจำนวนมากที่เราไม่รู้จักหรือรู้จักแต่ไม่ลึกซึ่งเนื่องจากวิชาการในสาขาต่างๆ ได้มีการสร้างขึ้นกว้างขวางออกไปอีกมาก

แผนที่นี้พร้อมกับหมายเหตุส่วนตัวของแต่ละคนอาจช่วยแสดงให้เห็นว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาษาไทย ยังมีค่อนข้างจำกัด บางประเด็นมีผู้ศึกษาไว้ลึก เช่น งานของพระยาอุปกิตติศิลปสาร (อักษรวิจิ วจิวิภาค วากยสัมพันธ์ ฉันทลักษณ์) และงานของพระยาศรีสุนทรโวหาร (ภูบาลพรพกิจ วาหนัตินิกร อักษรประโยค สังโยคพิธาน ไวยกรณ์พิจารณา พิศาลการันต์) เป็นต้น บางประเด็นแม้มีผู้ศึกษาไว้ลึก แต่ก็ยังเป็นของต่างประเทศ ยังไม่มีของไทย และอีกหลายประเด็นยังไม่ได้เริ่มเลย (หรือเริ่มแล้วแต่ไม่ได้เผยแพร่เป็นผลงานที่ใช้อ้างอิงได้)

งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดยืนที่ค่อนข้างเล็กในแผนที่ฉบับนี้ กล่าวคือ อยู่ที่อักษรวิจิ (การเขียน-อ่านตามแบบแผน) เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์เท่านั้น จึงถือว่าเป็นงานที่เล็กมาก แต่เพื่อที่จะช่วยให้ผู้อ่านได้เห็นภาพรวมเกี่ยวกับความก้าวหน้าล่าสุดของการวิจัยเรื่องภาษาไทยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในขณะนี้ จึงได้ทำการรวบรวมรายชื่อกิจกรรมต่างๆ เท่าที่ทราบพอสรุปได้ดังนี้

การจำแนกประเภทของอักขระ	ดำเนินงานโดย คณะทำงาน TAPIC
การออกแบบตัวอักษรไทย	โดยทีมงานของ อาจารย์พนมกร จันทรเจริญ (ม.เกษตรศาสตร์)
การตรวจคำผิดในเอกสารภาษาไทย	โดยนายแพทย์ทวีศักดิ์ จันทรวิทยานุชิต (ม.มหิดล) และ นายเมธา ใจจนาวาสี (ม.ธรรมศาสตร์)



๔	๖					๘	๖	
หมวดตบประสงค์พลก								
			๑					
			๒					
			๓					
(17 เ พ อ ร ว ข ร ว ม แ ล								
			๕					

	๔	๖					๔	๖					
	ม	ว	ค	ด	ป	ร	ะ	ด	ง	ค	ท	ด	ก
					๖								
					๔								
(1)	เพ	อ	ร	ว	บ	ร	ว	ม	น	ด			
					๖								
										๔			
จ	ด	ภ	า	พ	ด	ว	ย	ค	ว	า	ม	ร	ว

21

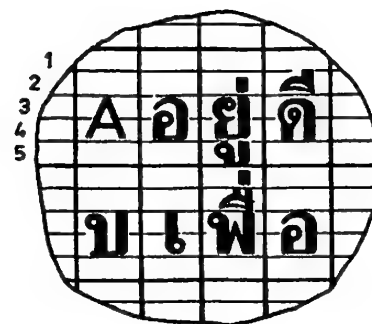
ระบบต้องจัดทำสัญลักษณ์ประสมแบบพิเศษ เช่น มีสระ อุ ซ้อนกับ ั ในช่องเดียวกัน เป็นต้น หากไม่ทำเช่นนี้แล้ว ข้อความบรรทัดหนึ่งบรรทัดใดอาจไม่สมบูรณ์ ข้อเสียอีกด้านหนึ่งก็คือ มีปัญหาเรื่องการแบ่งเขตของข้อความ เพราะไม่สามารถครอบคลุมถึงสระล่างได้ เนื่องจากเป็นเขตของสระบนในบรรทัดล่าง ตัวอย่าง ระบบเช่นนี้ได้แก่ระบบภาษาไทย VGA ของบริษัท DOS-36 และไทยการ์ดของ IRC รุ่น Auto III Plus เป็นต้น

มี	วั	ค	อุ	ป	ร	ะ	อ	ง	ค	ห	ล	ก	
(	1	)	เ	ห	ือ	ร	ว	บ	ร	ว	ม	แ	อ
อ	อ	ภ	า	พ	ค	ว	อ	ค	ว	า	ม	เ	ร
เ	ส	อ	ร	ค	ิ	ว	อ	ี	อ	ค	ล	ม	พ

รูปที่ 5 แสดงการจัดภาษาไทยแบบ 2 ระดับ
ทำให้แสดงข้อความภาษาไทยได้ครึ่งหนึ่งของภาษาอังกฤษ

นอกจากการจัดภาษาไทย แบบ 4, 3 และ 2 ระดับแล้ว พบว่ามีผู้พัฒนาระบบแสดงผลภาษาไทยแบบ 5 ระดับด้วย โดยจัดให้แต่ละระดับในระบบนี้จะมีขนาดเล็กมาก คือเป็น 1 ใน 5 ของเซลล์เดิมของภาษาอังกฤษ (คือ 5 ระดับรวมกันจึงจะมีขนาดเท่ากับภาษาอังกฤษ 1 ตัว) เพื่อช่วยให้แสดงผลภาษาไทยได้โดยมีจำนวนบรรทัดเท่ากับภาษาอังกฤษ และยังได้สัดส่วนของตัวอักษรที่สวยงามอีกด้วย รูปที่ 6 แสดงภาพขยายของการจัดภาษาไทยแบบ 5 ระดับ

มี	วั	ค	อุ	ป	ร	ะ	อ	ง	ค	ห	ล	ก	
(	1	)	เ	ห	ือ	ร	ว	บ	ร	ว	ม	แ	อ
อ	อ	ภ	า	พ	ค	ว	อ	ค	ว	า	ม	เ	ร
เ	ส	อ	ร	ค	ิ	ว	อ	ี	อ	ค	ล	ม	พ



รูปที่ 6 แสดงการจัดภาษาไทยแบบ 5 ระดับ

วิธีการแบบ 5 ระดับเป็นหนทางที่จะทำให้ข้อความที่แสดงบนจอมีสัดส่วนดีกว่าแบบ 2 ระดับ กล่าวคือ พยัญชนะกลางบรรทัดมีความสูงได้สัดส่วน และสระ/วรรณยุกต์เหนือบรรทัดและใต้บรรทัดมีขนาดเล็ก แต่เนื่องจากการแสดงผลแบบ text mode บังคับให้ชิ้นส่วนแต่ละระดับมีขนาดเท่ากันหมด เช่น 4 เส้นภาพ (สแกนไลน์)

วิธีการแบบสุดท้ายที่ผู้เขียนได้ทำการสำรวจและได้เสนอเป็นรายงานโดยละเอียดในวารสาร *ไมโครคอมพิวเตอร์* (เล่มที่ 41 หน้า 145-158 สิงหาคม 2531) ก็คือ การแสดงผลแบบรวมระดับ วิธีการนี้เรียกได้ว่าเป็นการแสดงผลแบบ *สัญชาติไทย* เพราะต้องมีการเปลี่ยนสูตรการแสดงผลบนการ์ด ทำให้หลายๆบริษัทผลิตออกมาเป็นไทยการ์ดแบบต่างๆดังหลักการที่แสดงในรูปที่ 7 และรูปที่ 8

	๔	๖						๘	๖	
	น	ว	ค	ด	ป	ร	ระ	ง	ค	ท
(1)	เ	ท	อ	ร	ว	บ	ร	ว	น	ด
	๘	๖							๘	
๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘
๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘
๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘	๖	๘

ม ว ต ย
(1) เ ฟ
จ อ ภ า พ

1. สองระนาบแบบขนาน

2. สองระนาบแบบซ้อนกัน

3. ภาษาไทยระดับต้นแบบภาษาจีน

23

การแสดงผลแบบรวมระดับต้องสามารถแสดงข้อความภาษาไทยตามอักขรวิธีลงในเซลล์แสดงผลขนาดเดียวกับภาษาอังกฤษ ต้องแสดงอักขระไทยได้ตั้งแต่ 1 ตัวถึง 3 ตัวในเซลล์เดียวกัน โดยมีอักขระในระดับฐาน ปกติได้เพียงตัวเดียว หากจะสร้างส่วน character generator แบบสมบูรณ์แล้ว ผู้เขียนได้ประมาณการเอาไว้ว่า จะต้องมียูนิโคดของอักขรในเซลล์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดรวมประมาณ 2500 รูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 8 (3) วิธีการนี้เหมาะสำหรับใช้กับอุปกรณ์แสดงผลที่ผลิตเพื่อใช้กับภาษาจีน เช่น จากไต้หวันหรือญี่ปุ่น จากการสำรวจพบว่า บริษัทสหวิริยาอินฟอร์เทคได้เคยสร้างและจำหน่ายไทยการ์ดระบบนี้ขึ้นในระยะแรกๆ แต่ภายหลังหันมาเปลี่ยนเป็นแบบ 5 ระดับ ส่วนผู้ที่ผลิตไทยการ์ดต่างๆ ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นนั้น พบว่าส่วนใหญ่ใช้วิธีตามรูปที่ 8 (2) คือ 2 ระนาบอนุกรม ยกเว้นของบริษัทเทพนครฯ ซึ่งสร้างเป็นแบบ 2 ระนาบขนานตามรูปที่ 8 (1)

วิธีการแบบ 2 ระนาบเป็นวิธีการที่ใช้หลักการแสดงผลว่าทุกๆ เซลล์ของภาษาไทยจะต้องประกอบด้วย ส่วนกลาง (middle part หรือ MID) กับส่วนบน-ล่าง (higher and lower parts หรือ HILO) โดยส่วนกลางได้แก่อักขระสากลและพยัญชนะไทยทุกตัว กับเครื่องหมายอื่นๆ ที่แสดงในระดับฐาน เช่น . , & เป็นต้น ส่วนในส่วนบน-ล่างนั้น ได้แก่ สัญลักษณ์ประบาทสระหรือวรรณยุกต์หรือเครื่องหมายต่างๆ ที่เขียนอยู่เหนือระดับฐานหรือใต้เส้นฐาน ซึ่งหากศึกษาตามอักขรวิธีแล้ว พบว่ามีจำนวนไม่เกิน 47 แบบ ดังนั้น หากมีการจัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสมแล้ว การจัดข้อความในแต่ละเซลล์ใช้การเขียนค่าลงในหน่วยความจำภาพเพียง 2 คำ ก็พอแล้ว ทำให้วิธีการนี้แสดงผลได้เร็วที่สุด และใช้หลักการซอฟต์แวร์ที่ง่ายที่สุด ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2534) พบว่า บริษัทไมโครวิซิสเต็มผลิตการ์ดแสดงผล VGA ที่มีคุณสมบัติพิเศษเพื่อการแสดงผลภาษาไทยความเร็วสูงออกจำหน่าย ทั้งนี้ได้ใช้หลักการสองระนาบอนุกรม

วิธีการสุดท้ายที่เริ่มจะเป็นที่นิยมมากขึ้นได้แก่การแสดงผลแบบกราฟิกโดยมีส่วนเขียนตัวอักษรได้ตามสัดส่วนใดๆ ที่ระบบภาษาไทยต้องการ วิธีการเช่นนี้สามารถพัฒนาไปได้ไกลโดยแทบจะไม่มีข้อจำกัด แต่ในปัจจุบันอาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มคือ

- ๑ กราฟิกแบบระยะอักขรคงที่ (monospaced font) ได้แก่ ส่วนแสดงผลที่ใช้ในระบบภาษาไทยไทยทิพย์ , VTHAI, TKS, วท.รุ่น 1.0, CU-Writer และ Thai Show
- ๒ กราฟิกแบบระยะอักขรเป็นสัดส่วน (proportionally spaced fonts) ได้แก่ ส่วนแสดงผลของแอปเปิลแมคอินทอช เวอร์คสเตชันแบบต่างๆ ระบบแสดงผล Telbiz/Dara และ Thai Win สำหรับไมโครซอฟต์วินโดว 3.0

ส่วนแสดงผลและการพิมพ์พื้นฐานมีหน้าที่เพียงเขียนอักขรไทยให้ถูกอักขรวิธีภาษาไทยบนจอภาพและบนกระดาษพิมพ์ เมื่อสามารถแสดงผลเบื้องต้นได้แล้ว สิ่งที่คุณผลิตระบบแสดงผลต้องจัดทำขึ้นก็คือ ซอฟต์แวร์ระบบภาษาไทยสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์แสดงผลเหล่านั้นให้ได้มาตรฐานต่างๆ ที่จะนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ได้

6. ระบบภาษาไทย

6.1 ยุคไม่จัดเป็นระบบ (ประมาณก่อน พ.ศ. 2529)

ในระยะเริ่มแรก การจัดทำส่วนภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์อาจจะถือว่าเป็นส่วนเพิ่มเติมเล็กน้อยๆ เพื่อให้จอภาพและเครื่องพิมพ์แสดงผลได้อย่างถูกต้องและจำกัดอยู่กับความต้องการเพียงเล็กน้อยของโปรแกรมประยุกต์ ดังนั้นส่วนการประมวลผลภาษาไทยจึงสามารถจัดทำขึ้นภายในโปรแกรมประยุกต์นั่นเอง ส่วนที่เพิ่มเป็นพิเศษอาจจะจัดเป็นเพียง Thai routine สำหรับทำหน้าที่แยกสายอักขระภาษาไทยให้ออกเป็นบัฟเฟอร์ผลลัพธ์ 4 สาย ที่เหมาะสำหรับการแสดงผล(หรือพิมพ์)แบบ 3 ระดับ โปรแกรมนี้เขียนง่ายมากเพียงแค่อ่านอักขระจาก string มาทีละตัว หากอยู่ในระดับกลางก็เลื่อนคอลัมน์ของผลลัพธ์ไป 1 ช่อง และวางผลลัพธ์ลงไปในบัฟเฟอร์ระดับกลาง ถ้าตัวถัดไปอยู่ในระดับบนสุดก็นำผลลัพธ์ไปวางในบัฟเฟอร์ระดับบนสุดในคอลัมน์เดียวกัน แล้วจึงจะนำข้อมูลในบัฟเฟอร์ออกไปแสดงผล หรือจะยุบเป็น 3 ระดับเสียก่อนก็ได้

6.2 ยุค Thai Drivers (พ.ศ. 2529-2534)

เป็นยุคซึ่งเริ่มมีผู้ทำธุรกิจซอฟต์แวร์ระบบภาษาไทยออกจำหน่าย โดยส่งมอบให้กับลูกค้าในรูปของไทยการ์ด ผสมกับโปรแกรมภาษาไทยที่ทำงานเฉพาะกับการ์ดนั้นๆ โปรแกรมเหล่านี้จัดว่าเป็นระบบภาษาไทย เพราะจะต้องได้รับการสร้างขึ้นมาจากข้อกำหนดมาตรฐานของ IBM-PC BIOS และ MS-DOS และยิ่งไปกว่านั้นจะต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมต่างประเทศได้ด้วย ดังนั้นผู้ขายส่วนใหญ่จึงต้องสร้างให้ระบบของตนเองแสดงผลภาษาไทยแท้เต็ม 25 บรรทัด บ่อยครั้งที่ต้องทำให้โปรแกรมต่างประเทศจัดผลลัพธ์เป็นไทยได้ถูกต้องโดยไม่ต้องดัดแปลงโปรแกรมเหล่านั้นแต่อย่างใด วิธีการนี้เรียกกันว่า "refresh mode" ซึ่งท่านผู้อ่านสามารถศึกษารายละเอียดวิธีการทำงานของ refresh mode ได้จากบทความ เรื่อง โครงสร้างของระบบภาษาไทย (Thai Systems Architecture) จากวารสารไมโครคอมพิวเตอร์ เล่มที่ 42 หน้า 206-219

ผู้ขายระบบภาษาไทยบางรายนอกจากจะมีทั้ง refresh mode แล้ว ยังมีโปรแกรมประยุกต์ขนาดใหญ่ เช่น แผ่นงานอิเล็กทรอนิกส์ และระบบฐานข้อมูล ฉบับสัญญาชาติไทย ให้แก่ผู้ใช้ด้วย โปรแกรมแบบ สัญชาติไทย ในยุคนี้ มักจะนำของต่างประเทศมาดัดแปลง เพื่อให้ทำงานเป็นไทยที่สมบูรณ์กว่า refresh mode เช่น มีความรู้เรื่องความกว้างของเขตแสดงผล แสดงข้อความได้สวยงามโดยการตีเส้นกรอบ และที่สำคัญก็คือแสดงข้อความได้ครบ 80 คอลัมน์ไทยในหนึ่งบรรทัดได้ ในการทดสอบคุณสมบัติเช่นนี้สามารถทำได้ง่ายๆ โดยการป้อนคำว่า ที่ที่... ไปเรื่อยๆในหนึ่งบรรทัด หากป้อนได้ครบ 80 ที่ ก็แปลว่าเป็นระบบสัญญาชาติไทย แต่ถ้าป้อนได้ไม่ถึง 80 ที่ ก็แปลว่าเป็นระบบ refresh

6.3 ยุค Thai Service Functions

เป็นยุคที่เกิดขึ้นหลังจากเริ่มมี Thai Driver ออกมาเต็มท้องตลาด(ประมาณ พ.ศ. 2532) แต่มีผู้ผลิตบางรายต้องการเพิ่มคุณค่าระบบภาษาไทยของตนเองโดยการเพิ่มบริการการแสดงผลภาษาไทยด้วยความเร็วที่สูงกว่าจะขอได้จาก Thai Driver ตามปกติ บริการต่างๆเหล่านี้เกิดขึ้นหลายวิธีการ เช่น การขยายความหมายของ escape sequence ที่โปรแกรมประยุกต์จะส่งให้กับส่วนแสดงผลระบบ teletype ตัวอย่างเช่น ระบบของไมโครวิซ และของบริษัทไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย บางระบบได้ใช้วิธีการเพิ่ม library function ให้แก่

นักเขียนโปรแกรม (เช่น สหวิทยา Turbo Pascal Library สำหรับลูกค้ารายใหญ่ๆ) หรือเพิ่มเป็น system function จำนวนมาก ซึ่งเรียกได้โดยตรงจากโปรแกรมประยุกต์ (เช่น ระบบภาษาไทยของเทลบิช) ผู้ที่สนใจตัวอย่างประโยชน์ของ Thai functions ในระยะเริ่มแรก สามารถศึกษาได้จากบทความของผู้เขียน ชุด แนวทางการออกแบบ Utility Routine เพื่อการประมวลผลข้อมูลด้วยความเร็วสูง ลงในวารสารไมโครคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ฉบับที่ 33 เป็นต้นไป รวม 7 ตอน

6.4 Thai API มาตรฐาน

การกำหนดวิธีเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับโปรแกรมระบบโดยอาศัยข้อกำหนดร่วมที่ผู้จัดทำระบบสร้างขึ้น (Application Programming Interface) เป็นวิธีการหนึ่งที่จะแยกปัญหาขนาดใหญ่ให้เป็นปัญหาที่เล็กลง กล่าวคือ เมื่อมีความหลากหลายของระบบแสดงผลหรือระบบปฏิบัติการ และในเวลาเดียวกันผู้ที่มีความชำนาญด้านการเขียนโปรแกรมประยุกต์มีความประสงค์จะพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบต่างๆโดยเสมอกัน วิธีการหนึ่งซึ่งใช้กันแพร่หลายในสหรัฐอเมริกา ก็คือการเข้าสู่ระบบเปิด (open system)

ถ้าว่าระบบเปิดอาจจะได้รับการตีความแตกต่างกันหลายแบบ แต่ในที่นี้หมายถึงระบบใดๆ (ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ก็ได้) ที่ผู้ผลิตยินดีเปิดเผยคุณสมบัติในด้านการเชื่อมต่อใช้งานกับผู้ผลิตอื่นใดที่สนใจจะประกอบธุรกิจ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ ตัวอย่างเช่นกรณีของ IBM-PC ซึ่งบริษัท IBM ใจกว้างถึงขนาดพิมพ์หนังสือ Technical Reference Manual บรรยายข้อกำหนดต่างๆของ PC วงจรไฟฟ้า และหลักการทำงานโดยละเอียด ตลอดจนถึงพิมพ์ source code ของส่วนควบคุมอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต (BIOS) ทั้งหมด เช่นนี้นับว่าเป็นระบบเปิดร้อยเปอร์เซ็นต์

ระบบเปิดอาจจะมีระดับของการเปิดที่ไม่เท่ากัน กรณีที่เปิดพอสมควรก็ได้แก่ MS-DOS ของบริษัท ไมโครซอฟท์ที่เผยแพร่ข้อกำหนดการเรียกใช้งาน DOS (DOS-API) นั้นก็นับว่าพอเพียงที่จะทำให้มีบริษัทหลายพันบริษัทหันมาผลิตซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานกับ DOS อย่างได้ผล บางบริษัทที่เก่งหน่อยก็ทำได้มากกว่าผู้อื่นบ้าง เช่น Borland International ศึกษาหลักภายใน DOS ส่วนที่ปกปิดได้เป็นอย่างดีจนผลิตโปรแกรมตัวเก่งชื่อ Sidekick ออกมาขายดิบขายดีก่อนที่จะมีผู้อื่นตามทัน

สำหรับสภาพแวดล้อมที่เป็นประเทศไทยเราต้องการข้อกำหนดร่วมที่เป็นมาตรฐานเพิ่มเติมบางส่วนเรียกว่าเป็น National Language Extension เพื่อเสริมให้กับระบบของต่างประเทศที่ยังไม่เป็นไทย ข้อกำหนดร่วมสำหรับภาษาไทยเหล่านี้จะต้องได้รับการพัฒนาขึ้นมาในระบบซึ่งได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานแบบนานาชาติอยู่แล้ว เช่น แอปเปิ้ลแมคอินทอช หรือไมโครซอฟท์วินโดวส์ 3.0 หรือ OSF/1 จากการศึกษาพบว่าเขาให้ข้อกำหนดเป็น API ที่เผื่อไว้สำหรับภาษาไทยอยู่บ้างแล้ว แต่อาจจะไม่ทั้งหมด ระบบเหล่านี้อาจจะถือได้ว่าเป็นแบบอย่างที่ดี ที่นำมาใช้ในการออกแบบ Thai API ได้ ผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยมีหน้าที่กำหนดค่าและรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับภาษาไทยลงไปในขอบเขตที่ต่างประเทศจัดเตรียมมาให้

6.5 ระบบนานาชาติ (Internationalised System)

ผู้เขียนขอตั้งชื่อเล่นของระบบนี้ว่า วทล. (วิ่งทั่วโลก) หมายถึงระบบที่กำหนดขึ้นโดยองค์การระหว่างประเทศ ซึ่งไทยอาจจะเป็นสมาชิกอยู่ด้วย ทุกประเทศแสดงความต้องการพื้นฐานว่าด้วยภาษาของตน หรือใน

ภูมิภาคเดียวกัน เพื่อจัดทำเป็นระบบกลางที่พร้อมต่อการนำไปใช้ในประเทศต่างๆได้ (เกือบ) ทันที ระบบเหล่านี้จะมีกลไกที่จะเอื้อต่อการประมวลผลเป็นภาษาประจำชาติอย่างถูกต้องเพราะมีการเตรียมตัวมาตั้งแต่ต้น

ก่อนที่ประเทศไทยจะก้าวไปสู่เวทีนานาชาติได้โดยการวางแผนล่วงหน้า จะช่วยให้เราประหยัดทรัพยากรทางปัญญาของชาติในการที่จะไปซื้อหรือ modify ระบบที่จะซื้อมาจากต่างประเทศ การวางแผนในที่นี้หมายถึงการเรียกร้องให้มาตรฐานนานาชาติรับรู้ถึงความต้องการของภาษาไทยเสียตั้งแต่บัดนี้

ในปัจจุบัน หน่วยงานต่างๆที่มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับระบบนานาชาติโดยตรง ได้แก่

ISO (International Organization for Standardization)	อยู่ที่ฝรั่งเศส
ECMA (European Computer Manufacturers Association)	อยู่ที่สวิตเซอร์แลนด์
Unicode Consortium	อยู่ที่สหรัฐอเมริกา
ANSI (American National Standards Institute)	อยู่ที่สหรัฐอเมริกา
AFSIT (Asian Forum for Standardization of Information Technology)	อยู่ที่ญี่ปุ่น
X/Open Company Limited	อยู่ที่อังกฤษ

หน่วยงานเหล่านี้ให้ความสนใจในระบบนานาชาติเป็นอย่างยิ่ง และมีความเกี่ยวโยงกันอย่างใกล้ชิด ซึ่งเราต้องจับตามองและเตรียมพร้อมที่จะแสดงออกเพื่อปกป้องผลประโยชน์ของชาติ เท่าที่ผ่านมามีชาวต่างประเทศยกร่างเกี่ยวกับคุณสมบัติของภาษาไทยเข้าไปในมาตรฐานเหล่านี้โดยไม่ถูกต้อง เช่นที่ปรากฏในร่าง ISO 10646 และมีการกำหนดว่าภาษาไทยมีลักษณะการป้อนข้อมูลเข้าแบบยัดเสียงเป็นหลักเช่นเดียวกับเทวนาครี ในข้อกำหนด Unicode 1.0 เป็นต้น หน่วยงานตัวแทนของชาติคือ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานเดียวที่จะชี้แจงข้อเท็จจริงต่างๆเหล่านี้เพื่อให้เขาแก้ไขได้

ดังนั้น คณะทำงาน TAPIC ในระยะ 1 ปีที่ผ่านมาจึงเป็นกลุ่มบุคคลที่ได้เรียนรู้ถึงสถานการณ์เหล่านี้ และพบว่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่ระบบนานาชาตินับวันจะเข้มข้นมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากกรณีนี้

- (1) ร่างมาตรฐาน ISO 10646 (Universal Coded Character Set หรือ UCS) มีความขัดแย้งกับร่าง Unicode 1.0 (รหัส 2 ไบต์สำหรับทุกภาษาในโลก) ในระดับกว้าง จนเสียงส่วนใหญ่ทั่วโลกมีมติคัดค้าน ทั้ง 2 มาตรฐานและบีบให้มีการนำ Unicode มาปรับปรุงรวมเข้ากับ ISO 10646 เพื่อจัดทำร่างใหม่ขึ้นมาในปี 2535
- (2) มาตรฐาน POSIX ของ ISO/IEEE ได้รับการเสนอให้เพิ่มเติมในส่วน Shell และ Utilities โดยกลุ่ม X/Open เพื่อให้มีกลไกรับรู้สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับประเทศและภาษาที่ระบบตามมาตรฐาน POSIX ทำงานอยู่ ข้อเสนอนี้มีผู้สนับสนุนจากหลายกลุ่ม รวมทั้ง IEEE, OSF ด้วย

กลไกเหล่านี้เรียกว่า Locale (ออกเสียงตามพจนานุกรมว่า โลคาล) เป็นกลไกที่ดี ซึ่งคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536/2 กำลังพิจารณาอยู่

7. ร่างมาตรฐาน วทท.๒.๐

ร่างมาตรฐานที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้เป็นร่างซึ่งอนุกรรมการวิชาการ 536/2 เสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ 536 สมอ. พิจารณาในวันที่ 8 ตุลาคม 2534 เนื่องจากที่เป็นร่างซึ่งผ่านสายตาผู้มีส่วนร่วมในการร่าง

สำหรับปุ่มที่ใช้ในการควบคุมระบบภาษาไทยตาม วทท.๒.๐ นั้น คณะทำงาน TAPIC มีข้อยุติว่า ให้ใช้ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

Alt คอวกับ Left Shift	เปลี่ยนเป็นพิมพ์เป็นภาษาไทย
Alt คอวกับ Right Shift	เปลี่ยนเป็นพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ
Ctrl คอวกับ Left Shift	เปลี่ยนชุดตัวอักษรไทยและกราฟิก
Ctrl คอวกับ Right Shift	สลับไปมาระหว่างการแสดงผลผ่านระบบภาษาไทยและแบบเดิม (ไม่มีระบบภาษาไทย)

9. วิธีการปฏิบัติและเกร็ดความรู้เกี่ยวกับอักขระพิเศษ ใน มอก.620-2533

รหัสอักขระไทยที่ประกาศไว้ใน มอก. 620-2533 (ที่เรียกกันทั่วไปว่ารหัส สมอ.) มีสัญลักษณ์หลายตัวที่คนทั่วไปไม่มีใครรู้จักคืออะไร และใช้ทำหน้าที่อะไร บางท่านถึงกับต่อต้านการมีสัญลักษณ์เหล่านี้เลยทีเดียว แต่สำหรับนักภาษาศาสตร์บางท่านกลับบอกว่ารหัสในมอก. 620-2533 ยังไม่ครบถ้วนตามภาษาไทยจริงๆ เพื่อเป็นการหาข้อยุติเกี่ยวกับมาตรฐานที่ประกาศมา เกือบ 5 ปี ผู้เขียนจึงรับมอบหมายจากคณะทำงาน Thai API Consortium ให้ไปสืบเสาะสอบถามจากผู้รู้ เพื่อจะได้นำผลมาใช้นำปฏิบัติในมาตรฐาน วทท. ๒.๐ ซึ่งจะเน้นด้านคำจำกัดความ และพฤติกรรมของระบบภาษาไทยในคอมพิวเตอร์ต่างๆ เพื่อจะช่วยให้ระบบภาษาไทยของผู้ประกอบการทุกรายที่มีส่วนร่วมพัฒนามีพฤติกรรมพื้นฐานที่ตรงกัน

ข้อตกลงบางประการเกี่ยวกับภาษาไทย ซึ่งปรากฏในรหัสอักขระไทย มอก.620-2533 ได้ข้อสรุปโดยถือเอาความเห็นของศาสตราจารย์จำนงค์ ทองประเสริฐ (ราชบัณฑิตยใน กว.536) เป็นหลัก จากการสนทนากับศาสตราจารย์จำนงค์ จากการค้นคว้าจากพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน 2525 พิมพ์ครั้งที่ 4 (2531). และจากหนังสือหลักภาษาไทย โดยพระยาอุปกิตศิลปสาร พอจะมีข้อสรุปดังนี้

9.1 ตัว ฅ ทำไมเรียก ฅอเฉอ ไม่ใช่ ฅอกะเฉอ หรือฅอกระเฉอ ?

ไม่มีคำว่า ฅะเฉอ หรือ ฅระเฉอ มีแต่คำว่า ฅระเชอ (ภาษาละแวกหนึ่ง) กับ คำพังเพยหรือสำนวนที่ว่า ฅระเชอกันรั้ว ส่วน ฅ. นั้นใช้ส้อยเรียกว่า เฉอ เฉยๆ แปลว่าดันไม้ชื่อตันเฉอ

9.2 ตัว ฐ ทำไมเรียก ฐูฐาน ไม่ใช่ สัณฐาน

ไม่มีคำว่า สัณฐาน มีแต่สันถาร (การปูลาด, พื้น) ส่วนคำว่า ฐาน นั้น เป็นคำที่มีความหมายว่าที่ตั้งหรือตำแหน่งหน้าที่ (ฐานะ) ดังที่ทราบกันอยู่แล้ว

9.3 ตัว ๆ ทำไมเรียก ทอนางมณโฑ น่าจะใช้ ท.มณโฑก็พอเพียงแล้ว

มณโฑ เฉยๆ ไม่ทราบว่าจะหมายถึงอะไร แต่ถ้าหมายถึงชื่อคนที่ เป็นนางในวรรณคดี (เมียทศกรรฐ์) จะต้องเรียกว่า นางมณโฑ เสมอ จะเรียกมณโฑ ลอยๆ หรือ นางสาวมณโฑไม่ได้ ถือว่านางมณโฑเป็นคำคำเดียวที่จะแยกนางออกไปไม่ได้

9.4 เรื่องของเครื่องหมายกำกับพยัญชนะ (ทัณฑฆาต ยามักการ พินทุ)

พระยาอุปกิตติศิลปสาร อธิบายเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า ไทยเราเขียนตัวพยัญชนะเฉยๆ แล้วอ่านเป็นเสียงสระอะ ประสมอย่างบาลีและสันสกฤตมียู่มาก และเขียนติดๆ กันไป เช่น วินย ดังนั้นจะอ่านว่า วิน-ยะ ก็ได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีเครื่องหมายบังคับ เพื่อให้อ่านได้ถูกต้อง เครื่องหมายกำกับมี 3 รูปดังนี้

- เรียก ทัณฑฆาต สำหรับเขียนข้างบน เพื่อให้รู้ว่าเป็นตัวการันต์ไม่ต้องอ่าน เช่น ฤทธิ ตัว ธิ ไม่ต้องอ่าน สำหรับคำภาษาไทยนี้อย่างหนึ่ง สำหรับคำบาลีและสันสกฤต เพื่อให้รู้ว่าเป็นตัวสะกด เช่น สิ้นฺห ตัว น เป็นตัวสะกดอย่างหนึ่ง
- เรียก ยามักการ สำหรับเขียนไว้ข้างบนในภาษาบาลีและสันสกฤต เพื่อให้รู้ว่าเป็นอักษรควบกัน เช่น คันฺฑว่า พรัทฺมณ ฯลฯ
- เรียก พินทุ สำหรับเขียนไว้ข้างล่างตัวพยัญชนะในภาษาบาลีและสันสกฤต เพื่อให้รู้ว่าเป็นตัวสะกดหรือ ตัวควบแล้วแต่ควร เช่น คนฺดฺวา อ่าน คันฺฑว่า ภนฺเต อ่าน ภันเต ตุมฺเห อ่าน ตุมฺ-เห ฯลฯ

วิธีเขียน คำภาษาบาลีและสันสกฤตตามแบบพินทุนี้ไม่ต้องใช้ไม้หันอากาศ เพราะพยัญชนะภาษาบาลีและสันสกฤต สมมติว่ามีสระ อะ อยู่ในตัวแล้ว เมื่อมีตัวสะกด ก็ต้องอ่านเป็นเสียงสระอะมีตัวสะกด เช่น ภนฺเต ต้องอ่าน ภัน-เต จะอ่านว่า ภน-เต อย่างไทยไม่ได้ เพราะสระโอะไม่มี ถึงแม้สระโอะก็มีรูปอย่างอื่น

ท่านศาสตราจารย์จำนงค์ ได้เสริมว่า ยามักการ เมื่ออยู่เหนือพยัญชนะจะทำหน้าที่เป็น อรรหสระ (เสียงกึ่งสระกึ่งพยัญชนะ) เช่น คิลฺลฺปิณฺ แสดงคำอ่านว่า ลิน-ล-ปิณ กล่าวคือลเป็นทั้งตัวสะกดของลินและมีเสียงสระอะสั้นๆ (ละ) ครึ่งเสียงก่อนจะออกเสียงว่า ปิณ ในขณะที่หากเป็นตัวสะกดในภาษาบาลีโดยไม่เป็นอรรหสระ เช่น ภนฺเต อ่าน ภันเต หมายถึงเสียง พัน-เต หรือ คนฺดฺวา อ่าน คันฺฑว่า หมายถึงเสียง คัน-ด-วา

โดยสรุปแล้ว จะถือว่า สัญลักษณ์ทัณฑฆาต ยามักการ และพินทุ เป็นเครื่องหมายกำกับพยัญชนะ หรือกำกับเสียง เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า diacritic เฉพาะตัวยามักการและพินทุ หากปรากฏคู่กับพยัญชนะแล้ว จะไม่มีสัญลักษณ์อื่นใด (สระ/วรรณยุกต์) ปรากฏในเซลล์เดียวกันแน่นอน

9.5 นิคหิต หรือ นฤคหิต (°)

มีการใช้งานหลายแบบ แต่ในวงการคอมพิวเตอร์และพิมพ์ดีดได้ลดหน้าที่ของนิคหิตไปแบบหนึ่งคือ เมื่อเป็นส่วน หนึ่งของสระอา โดยการสร้างสัญลักษณ์ขึ้นมาใช้ ดังนั้นต่อจากนี้ไป เราไม่ควรใช้นิคหิตใดๆ ในการป้อนสระ ำ ในคำไทยเช่น ทำ, น้ำ ให้ใช้ตัว ำ เป็นมาตรฐานเสมอ

หน้าที่ของนิคิตที่ยังคงอยู่ก็คือ หน้าที่เดิมที่ระบุไว้ในหลักภาษาไทยของพระยาอุปทิศศิลปสาร คือ แทน ง และ ม ในภาษาบาลีและสันสกฤต ต้องนับว่าเป็นส่วนตัวสะกด เช่น คำว่า กิ กระจายว่า พยัญชนะ ก สระอิ นิคิตแทน ง (บาลี) แทน ม (สันสกฤต) เป็นตัวสะกด ในขณะที่สระ อี หรือ อำ แม้ว่ามีรูปของ (ิ) อยู่ให้ออกเสียงว่าสระอี สระอำ ไม่ตรงๆ และป้อนทางแป้นพิมพ์โดยตรง คือ อ-ิ (ไม่ใช่ อ-ิ-) หรือ อ-ำ (ไม่ใช่ อ-ำ-) กรณีของสระ อี และ อือ ก็เช่นเดียวกัน ไม่ป้อนเป็น ิ- และ ิ-

9.6 ไม้ไต่คู้ (ื)

ในการออกแบบระบบภาษาไทยที่มีการกลั่นกรองความถูกต้องของการป้อนข้อความ และการแสดงข้อความที่ป้อนไว้ผิดพลาด เราจะต้องระมัดระวัง จากการศึกษาพอจะหาข้อยุติมายืนยันได้ดังนี้

- ๑ ไม้ไต่คู้อาจปรากฏเหนือพยัญชนะธรรมดาได้ และจะไม่มีสัญลักษณ์อื่นใดมาปรากฏเพิ่มเติมในเซลล์เดียวกันอีก
- ๑ ไม้ไต่คู้อาจปรากฏเหนือสระ ิ และ ึ ซึ่งมีสถานะเป็นส่วนหนึ่งของสระ เีย หรือ เือ เพื่อลดเสียงให้สั้นลงได้ (กรณีนี้พบแต่ในตำราภาษาไทย ยังไม่เคยพบในคำจริง)

ตัวอย่างการแจกลีเสียงสระต่างๆ ของแม่กก (จากพระยาอุปทิศฯ)

กัก กาก กิก กีก กืก กึก กุก กูก เก็ก เกก แก็ก แกก กก โกก กือก
กอก เกือก (เกิก) เกอก (เกิก) เกียก เกียก เกือก เกือก กืวก กวก

9.7 ทำไม มอก.620-2533 มีตัวอักษรที่ไม่ใช้งาน

สำหรับคำถามที่มักจะถามกันบ่อยๆว่า ทำไมจึงไม่ยอมตัด ขอสวด ศอศน ออกไปจากระบบคอมพิวเตอร์ หรือทำไมเก็บตัวประหลาดๆ เช่น ไคมุตร อังคันคู่ พินทุ ไว้ ผู้เขียนขอแสดงความเห็นว่า อักขระเหล่านี้แม้ว่าจะใช้น้อย แต่ก็ปรากฏอยู่ในเอกสารต่างๆ ทั้งตำราภาษาไทย ภาษาบาลี และหลักฐานทางวรรณคดี ประวัติศาสตร์ หากรหัสมาตรฐานละเลยหรือละทิ้งอักขระเหล่านี้ไป เกิด 2-3 ปีข้างหน้ามีผู้ยากจะนำข้อมูลต่างๆของไทยเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล หรือเผยแพร่ทั่วโลก ทางแผ่น CD-ROM หรืออื่นใด เขาคงจะมีผู้ตำหนิได้ว่ามาตรฐานของชาตินั้นบกพร่อง ไม่เพียงพอต่อการใช้งานขั้นพื้นฐานในประเทศไทย ดังนั้น การอนุรักษ์สัญลักษณ์เหล่านี้เอาไว้ก็ย่อมจะมีประโยชน์ ยิ่งไปกว่านั้น ผู้เขียนพบว่า เราควรหันกลับมาใช้สัญลักษณ์ ฟองมัน (๑) ในเอกสารต่างๆ อย่างเต็มที่ เพราะสามารถทำให้เกิดความชัดเจนและสวยงามได้เช่นเดียวกับ bullet (•) ของต่างประเทศ

ผู้เขียนหวังว่าความเห็นและข้อเท็จจริงต่างๆเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลเป็นภาษาไทยอย่างถูกต้องสมบูรณ์ แต่ละสัญลักษณ์ใน มอก.620-2533 บางตัวไม่ได้ใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ผลการศึกษานี้ก็คงจะช่วยให้เรารู้จัก รัก และรักษา สัญลักษณ์ในภาษาของเราไว้อย่างครบถ้วน และช่วยให้ออกแบบระบบคอมพิวเตอร์รุ่นต่อไปได้สมบูรณ์เช่นกัน

10. สรุป

ผู้เขียนและคณะทำงาน TAPIC หลายท่านมีความเห็นว่า ประเทศไทยควรจะเร่งจัดทำข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ภาษาไทยให้สมบูรณ์ก่อนที่จะสายไปกว่านี้ ทั้งนี้ควรมีฉบับภาษาอังกฤษที่จะรับรองความถูกต้องได้จริง เพื่อประกาศเป็นจุดยืนที่เด่นชัดของไทย อย่างน้อยก็น่าจะให้ทันต่อการจัดลงทะเบียนในมาตรฐานนานาชาติที่ใกล้จะคลอดออกมา

ขั้นตอนที่รอให้ปฏิบัติอาจสรุปได้ดังนี้

- ๑ รับลงทะเบียน มอก.620-2533 เข้ากับ ECMA/ISO โดยด่วน
- ๑ กำหนด input method และ output method ที่เป็นมาตรฐานสำหรับประเทศไทยขึ้นมาให้ชัดเจน เช่นตามข้อเสนอมาตรฐานชุดนี้
- ๑ ลงทะเบียนลักษณะของการจัดตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ตาม มอก.820-2531 เข้ากับ ISO และแจ้งให้กับ X-Consortium รับทราบ เพื่อให้เกิดผลกับระบบ X-Window ด้วย
- ๑ จัดเตรียม Thai Locale ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ 7 ส่วน ได้แก่
 - (1) รหัสชุดอักขระ (2) การจัดลำดับก่อนหลังของอักขระ (3) คุณสมบัติของอักขระ
 - (4) การแสดงผลและรับตัวเลข (5) การแสดงผลและรับข้อมูลหน่วยการเงิน
 - (6) การแสดงผลและการรับข้อมูลวันที่และเวลา (7) การแสดงผลและรับข้อมูลการตอบรับและปฏิเสธ

ผู้เขียนคาดหวังว่าสิ่งต่างๆ เหล่านี้น่าจะเกิดขึ้นได้จริง ถ้าคณะทำงาน TAPIC ยังไม่เหนื่อยล้าเสียก่อน และเรายังได้รับความสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ ของทางราชการต่อไป

ภาคที่ 2

ส่วนข้อเสนอมาตรฐาน

วทท. ๒.๐

เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย (วทท. ๒.๐)

ตอนที่ 1: คำจำกัดความและความต้องการทั่วไป

ตอนที่ 2: อักษรวิธภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3: เลขประจำเครื่องพิมพ์

Draft Industrial Standards

Thai Language Software Standard WTT 2.0

Part 1: Definitions and General Requirements

Part 2: Thai Input/Output Methods

Part 3: Printer Identification Number



คอมพิวเตอรืกับภาษาไทย

สมอ./กว.536/อ.กว.2

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

ห้ามใช้หรือยึดถือร่างนี้เป็นมาตรฐาน
มาตรฐานฉบับสมบูรณ์จะมีประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ร่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เทคโนโลยีสารสนเทศ
มาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย (วทท. ๒.๐)
ตอนที่ 1: คำจำกัดความและความต้องการทั่วไป

Draft Industrial Standard
Thai Language Software Standard WTT 2.0
Part 1: Definitions and General Requirements

จัดเตรียมโดย

คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)
และคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536/2 (เทคโนโลยีสารสนเทศ- ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย)
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ โทร. ๒๔๖ ๑๑๗๕

สนับสนุนโดย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน

ร่างมาตรฐานฉบับนี้จัดทำขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ คณะที่ ๕๒๖ (กว.๕๓๖) เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อพิจารณา และเพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้ประกอบการด้านคอมพิวเตอร์ ผู้สนใจทั่วไป สำหรับนำไปทดสอบ และเตรียมพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ข้อคิดเห็นต่างๆจากการศึกษาร่างมาตรฐานนี้จะได้รับการพิจารณาเพื่อนำมาปรับปรุงในมาตรฐานฉบับที่จะเวียน หน่วยงานต่างๆ และ ประกาศใช้ต่อไป

บันทึก

๑๘ กันยายน ๒๕๓๔

๘ ตุลาคม ๒๕๓๔

๒๑ ตุลาคม ๒๕๓๔

ผ่านการพิจารณาโดย อกว.๕๓๖/๒

เสนอเข้า กว.๕๓๖

จัดทำเป็นร่างเพื่อเผยแพร่/ให้หน่วยงานต่างๆพิจารณา

คำนำ

การใช้งานภาษาไทยกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มีขึ้นเป็นเวลานานพอสมควรและกว้างขวาง จนได้มีการบัญญัติศัพท์ทางคอมพิวเตอร์โดยราชบัณฑิตยสถานขึ้น แต่ยังไม่ได้นั้นเกี่ยวกับศัพท์ต่างๆที่เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการประมวลผลภาษาไทย นอกจากนั้นยังพบว่า วิธีการประมวลผลข้อมูลภาษาไทย เช่น อักษรวิธีภาษาไทย รหัสอักขระสำหรับการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ความหมายพิเศษสำหรับเป็นพิมพ์ กฎเกณฑ์การป้อนข้อมูล และการแสดงผล แม้ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะทำได้ถูกต้องตามหลักภาษาไทยในตำรา แต่ก็ไม่ถูกต้องทั้งหมด คือ มีบางส่วนที่ผิดพลาดไป หรือตีความหมายการทำงานที่ไม่ตรงกัน ความลักลั่นนี้ทำให้ผู้ใช้สับสนและเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศพอสมควร เพราะไม่สามารถยึดถือได้ว่า วิธีการใดเป็นวิธีที่ทางการรับรองว่าใช้ได้

คณะกรรมการวิชาการ คณะที่ 536/2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงได้ดำเนินการร่าง มาตรฐานฉบับนี้ขึ้นมาเสนอต่อ กว.536 โดยจัดแบ่งเป็นหลายตอน และให้เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมถึงคำจำกัด ความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับตอนอื่นๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะใดๆเกี่ยวกับเอกสารชุดนี้ กรุณาส่งไปที่

เลขานุการ กว.536 (นายสุรยุทธ บุญมาหัตถ์)

กองกำหนดมาตรฐาน

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

(โทรศัพท์ 246-1175 ต่อ 44, 247-8748)

ร่างมาตรฐานฉบับนี้ ได้ใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

1. มอก.620-2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์
2. ISO/IEC DIS 99445-1.2 Information technology - Portable operating system interface for computer environments (POSIX), June 1990

คำย่อ

กว.536	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536 (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มอก.	สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
มอก.620-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ (ประกาศใช้ครั้งแรกเป็น มอก.620-2529)
มอก.988-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด
วทท.	วังทุกที่ หรือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นชื่อย่อของข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย ซึ่งเป็นที่มาของมาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย ฉบับนี้
ศอ.	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
อกว. 536/2	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536/2 (ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย)
API	Application Programming Interface ข้อกำหนดของโปรแกรมระบบเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
ISO	International Organization for Standardization องค์การกำหนดมาตรฐานระหว่าง ประเทศ
NECTEC	National Electronic and Computer Technology Center (ศอ.)
TACTIS	อักขระพื้นฐานสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานฉบับนี้เกิดจากการนำรหัส ISO 646-1983 มาขยายต่อตาม มอก.620-2533 เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลภาษาไทย/ อังกฤษ
TAPIC	Thai API Consortium (คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย) เป็นผู้เสนอร่างมาตรฐานนี้เสนอต่อ อกว. 536/2 เพื่อพิจารณาและดำเนินการเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อไป
UNIX®	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์แบบหลายงาน เป็นเครื่องหมายการค้าของ AT&T Bell Laboratories สหรัฐอเมริกา
MS-DOS™	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เป็นเครื่องหมายการค้าของ Microsoft Corporation สหรัฐอเมริกา
WTT (Wothotho)	Abbreviation of Wing Took Thee, meaning to run everywhere. A set of Thai language software standards.

คณะกรรมการคณะที่ 536/2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ --

มาตรฐานซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย

ประธานอนุกรรมการ

นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อนุกรรมการ

นายชัชวาลิต สรวาริ

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันตะเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีคิวปเม้นท์ จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพะ

บริษัท ไทยซอฟต์แวร์ จำกัด

นายจรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลส์เสิร์ช คอร์ปอเรชั่น จำกัด

อนุกรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะกรรมการร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม

ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)

นายครรชิต มัลลียงค์

ผู้แทนสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

นายวินัย วารัญญานนท์

ผู้แทนสมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย

นายชัชวาลิต สรวาริ

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันตะเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีคิวปเม้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพะ

บริษัท ไทยซอฟต์แวร์ จำกัด

นายจรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลส์เสิร์ช คอร์ปอเรชั่น จำกัด

นายบรรลือ ตั้งจิตอารีย์

บริษัท เดอร์ ไมโครวิซ ซิสเต็มส์ จำกัด

นายวิชัย ไกรสิงขร

บริษัท อินโฟซอฟต์แวร์ จำกัด

นายบุญญา ตันติพานิชพันธ์

บริษัท อาร์.แล็บ แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

นายวิวัฒน์ วงษ์โสภนากุล

บริษัท แอ็คทีฟ จำกัด

นายพงษ์ศักดิ์ เกียรติคุณรัตน์

บริษัท เอสซีที คอมพิวเตอร์ จำกัด

นายดลฤทัย ชีวะประวดี

บริษัท ไอเพน คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี จำกัด

นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายสถาพร ก่อรักเสวต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายพรชัย เลิศชุมงคล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คำจำกัดความและความต้องการทั่วไป

Definitions and General Requirements

1. ข้อตกลง(สัญญานิยม)เกี่ยวกับรูปแบบของเอกสาร (Conventions)

มาตรฐาน วทท.2.0 เพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย ชุดนี้ได้อาศัยข้อตกลงในการจัดพิมพ์เอกสารดังนี้

1.1 ตัวเอียง ใช้ในการเรียกคำศัพท์เทคนิค ซึ่งมีคำอธิบายเกี่ยวกับศัพท์นั้นๆเป็นครั้งแรก นอกจากนี้ยังใช้ในการบรรยายชื่อฟังก์ชันและชนิดของข้อมูล (data type) ที่เป็นภาษา C ด้วย (ใช้ในกรณีที่ไม่ใช่แสดง program listing แบบเต็ม)

1.2 ตัวหนา ใช้เรียกตัวแปรบอกสภาพแวดล้อมของระบบ (environment variable หรือ ตัวแปรแวดล้อม) โดยจะเรียกใช้ในสภาพอักษรตัวใหญ่ทั้งคำ เช่น

PATH

1.3 ตัวภาษาอังกฤษซึ่งมีความกว้างคงที่ (โดยใช้ฟอนต์ Courier) ใช้แสดงตัวอย่างการโต้ตอบทางจอภาพ หรือ คำคงที่ ตัวแปร หรือชื่อฟังก์ชันในโปรแกรมที่เขียนเป็นภาษา C (หรือภาษาอื่นใด ที่จะมีผู้พัฒนาขึ้นมาเพิ่มเติม)

1.4 นิพจน์ทางคอมพิวเตอร์ต่างๆ ในมาตรฐานชุดนี้ หากไม่มีการระบุชื่อภาษา จะบรรยายด้วยภาษา C เป็นหลัก หากมีการพัฒนาเป็นภาษาอื่นใดขึ้นมาเพิ่มเติม ให้เพียงแต่ยึดถือคำศัพท์เรียกชื่อในเอกสารชุดนี้เป็นแนวทางเท่านั้น

1.5 รูป ในเอกสารนี้หมายถึงแผนผังหรือตาราง ซึ่งมีรายละเอียดมากกว่าการจัดพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แต่เพียงอย่างเดียว เช่น อาจจะมีการแรเงา ลากเส้นเฉียง หรือลูกศร หรือมีภาพทรงต่างๆ มาประกอบ

1.6 ตาราง หมายถึง การจัดข้อความหรือตัวเลขเป็นกลุ่มทางแนวดิ่ง/แนวนอนโดยมีเส้นแบ่งกลุ่มในแนวดิ่งหรือแนวนอนแต่เพียงอย่างเดียว

1.7 ตัวเลขหรือจำนวนต่างๆ ในเอกสารฉบับนี้แสดงเป็นเลขฐานสิบ (decimal radix) ยกเว้นจะมีระบุเป็นพิเศษว่าเป็นฐานอื่นใด ในกรณีที่เขียนเป็นจำนวนฐานสิบหากไม่มีการระบุไว้ด้วยคำอธิบาย จะนำหน้าจำนวนต่างๆ ด้วยสัญลักษณ์ 0x อย่างชัดเจน ตามวิธีการของภาษา C

2. การใช้ศัพท์ที่อ้างอิงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐาน

2.1 **ต้อง (shall)** หมายถึง มีความจำเป็นที่ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานนี้ จึงจะจัดได้ว่าระบบที่จัดทำขึ้นมีความสอดคล้อง (conform) กับมาตรฐานอย่างแท้จริง มิฉะนั้นแล้ว คุณสมบัติของระบบที่ขัดแย้งกับเงื่อนไขต้องในเอกสารนี้จะถือว่าไม่สอดคล้อง ข้อกำหนดเชิงบังคับ (normative requirements) ที่ใช้คำว่าต้อง ถือว่าเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำ ที่ผู้สร้างระบบทุกรายต้องสร้างขึ้นมาให้ตรงกัน มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาการทำงานร่วมกันระหว่างระบบต่างๆ อันเป็นต้นเหตุที่มาตรฐานนี้พยายามขจัด

2.2 **ควร (should)** หมายถึง คำแนะนำเพื่อนำไปปฏิบัติให้ตรงกัน แม้ว่าเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาคล้ายคำว่าต้อง แต่อาจจะมีสาเหตุสุดวิสัยบางประการ ทำให้จำเป็นต้องผ่อนผันให้ลดหย่อนความจำเป็นนั้นได้ เช่น ในกรณีของสัญลักษณ์ สระอู ประสมกับนิคหิต (ใช้ใน วิชา วิทยาศาสตร์) อาจจะแสดงผลไม่ได้กับอุปกรณ์แสดงผลแบบไทยการเรียงจำนวนมากที่มีใช้งานอยู่ทั่วไป มาตรฐานนี้จึงได้ลดหย่อนเพื่อเปิดโอกาสให้ระบบที่ขึ้นอยู่กับการจัดเก็บแฟ้มมีโอกาสจัดทำระบบที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้ได้ แต่สำหรับระบบใหม่ที่มีข้อจำกัดน้อยลง ผู้จัดทำระบบควรจะต้องจัดทำระบบที่มีความสามารถครอบคลุมถึงหัวข้อคำแนะนำเหล่านี้โดยสมบูรณ์ได้

2.3 **อาจจะ (may)** หมายถึง ทางเลือกที่มาตรฐานนี้เสนอแนะ โดยผู้จัดทำระบบอาจจะคัดเลือกทำหรือไม่ทำก็ได้ ในกรณีที่มาตรฐานนี้เสนอมากกว่าหนึ่งทางเลือก ผู้จัดทำระบบอาจจะเลือกปฏิบัติเพียงทางหนึ่งทางใดก็ได้ คำว่า อาจจะ มีความหมายเชิงข้อกำหนดสำหรับมาตรฐานน้อยมาก และเป็นประเด็นที่จะไม่กระทบกระเทือนต่อความสอดคล้องของระบบต่อมาตรฐานฯแต่อย่างใด

2.4 **ไม่กำหนด (undefined)** ได้แก่ กรณีที่ ค่า (value) หรือ พฤติกรรม (behavior) ใดๆ ซึ่งมาตรฐานนี้ไม่ได้กล่าวถึงในเชิงบังคับว่าจะมีผลเสียต่อการทำงานร่วมกันอย่างไร ผู้จัดทำระบบอาจจะนำสิ่งที่ไม่กำหนดไปใช้งานด้านการขยายระบบด้านหนึ่งด้านใดได้ ตราบใดที่ยังคงไม่กระทบกระเทือนวิธีการทำงานร่วมกับระบบย่อยของผู้อื่น ที่สอดคล้องกับมาตรฐานนี้ การกำหนดค่าหรือพฤติกรรมใดๆลงในช่องว่างที่มาตรฐานนี้ไม่ได้กล่าวถึง ควรจะเสนอต่อ คณะอนุกรรมการที่ 536/2 หรือ Thai API Consortium เพื่อบรรจุเข้าพิจารณาหาความเหมาะสมในการนำมาเป็นมาตรฐานฉบับที่ปรับปรุงสำหรับอนาคตต่อไปได้

2.5 **ห้ามนำไปใช้งาน (reserved for future use)** หมายถึง ค่าหรือพฤติกรรมใดๆที่มาตรฐานนี้จะแจ้งให้เว้นว่างไปก่อน จนกว่าจะมีการกำหนดความหมายอย่างเป็นทางการในอนาคต หากผู้จัดทำระบบใดๆ นำไปใช้งาน จะถือว่าเป็นการขยายระบบจำเพาะกับเทคโนโลยีของผู้นั้นและระบบนั้นๆ ซึ่งอาจจะทำให้ไม่ผ่านการทดสอบความสอดคล้อง (conformance verification) กับมาตรฐานนี้ก็ได้ เป็นที่คาดหวังว่าส่วนห้ามนำไปใช้ของมาตรฐานนี้ จะมีการกำหนดการใช้งานขึ้นจริงในอนาคต หลังจากที่มีการเสนอแนะและลงมติยอมรับข้อกำหนดความหมายของค่าหรือพฤติกรรมใหม่ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อทุกคน

2.6 **กำหนดขึ้นโดยผู้จัดทำระบบ (implementation defined)** : ค่าหรือพฤติกรรมใดๆเรียกได้ว่าถูกกำหนดขึ้นโดยผู้จัดทำระบบถ้าการจัดทำระบบนั้นได้กำหนดความต้องการเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม และโครงสร้างข้อมูลโดยมีเอกสารประกอบอย่างครบถ้วน และเป็นสิ่งที่ยังไม่ได้กำหนดเอาไว้ในเอกสารมาตรฐานนี้

2.7 เอกสารยืนยันความสอดคล้อง (conformance document) ได้แก่ เอกสารซึ่งผู้จัดทำระบบทำขึ้นเพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับระบบนั้นๆ และเป็นการแจ้งให้ผู้ใช้ระบบทราบว่ารระบบนั้นๆ มีความสอดคล้องกับมาตรฐานนี้อย่างไร โดยจัดเข้าโครงสร้างลำดับของการนำเสนอที่สอดคล้องกับมาตรฐานวทท.2.0 ฉบับนี้เรียงตามหัวข้อของมาตรฐานนี้ เอกสารนี้ต้องไม่กล่าวถึงความสามารถหรือลักษณะเพิ่มเติมที่มากกว่ามาตรฐานระบบที่จะอ้างว่าสอดคล้องกับมาตรฐานนี้ทุกระบบต้องมีเอกสารยืนยันความสอดคล้องประกอบเสมอ

3. คำศัพท์ทั่วไป (General Terms)

3.1 **อักขระ** (character) หมายถึง ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายพิเศษ และเครื่องหมายอื่นใด รวมทั้งอักขระควบคุมที่สามารถป้อนบันทึกลงสื่อและแสดงผลทางเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

3.2 **รหัส** (code) หมายถึง ตัวเลขที่ใช้แทนความหมายต่างๆที่กำหนดขึ้น

3.3 **รหัสอักขระ** (character code) หมายถึง เลขจำนวนเต็ม ซึ่งใช้แทนอักขระต่างๆในชุดอักขระ สำหรับรหัสชุดพื้นฐานตาม วทท.2.0 ใช้รหัสอักขระแบบ 8 บิต (เลขรหัสมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255)

3.4 **ชุดอักขระ** (character set) ได้แก่ การรวมกลุ่มของอักขระเพื่อจัดทำรหัสอักขระสำหรับใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ ในมาตรฐานนี้ได้กำหนดชุดอักขระขึ้นมา 2 ชุด ได้แก่ ชุดอักขระพื้นฐาน (basic character set) และชุดอักขระ Code page 437 แต่ละชุดมีอักขระ 256 แบบ ดังรายละเอียดที่ปรากฏใน ตอนที่ 2 - อักษรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

3.5 **ผังรหัส** (code table) ได้แก่ ตารางแสดงตำแหน่งของอักขระต่างๆ ในกรณีของรหัสชนิด 8 บิต ใช้ขนาด 16x16 ช่อง ซึ่งมีสเกลทางแนวตั้งระบุค่าของ 4 บิตท้าย และแนวนอนระบุค่าของ 4 บิตต้นของรหัส ภายในตารางเป็นการระบุความหมายของรหัสตรงตำแหน่งช่องนั้นๆ หากค่าของรหัสเป็นตัวควบคุมในตารางรหัสจะแสดงค่าย่อ ของ ตัวควบคุม หากค่าของรหัสเป็นตัวอักษรที่เห็นเป็นรูปได้ (graphic character) จะแสดงเป็นรูปของอักขระนั้นๆ

3.6 **อักขระไทย** (Thai character) ได้แก่ อักขระจำนวน 83 ตัว ซึ่งกำหนดขึ้นโดย มอก.620-2533 โดยจำแนกเบื้องต้นตาม มอก.620-2533 เป็นตัวอักษรไทย ตัวเลขไทย และอักขระพิเศษไทย และจำแนกโดยละเอียดตามมาตรฐานนี้ ดังรายละเอียดที่เสนอใน ตอนที่ 2 - อักษรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

3.7 **รหัสอักขระพื้นฐานตามมาตรฐาน** (Common character code) ได้แก่ รหัสอักขระชุดพื้นฐานตามมาตรฐานนี้ ซึ่งมีชื่อย่อว่า TACTIS (Thai API Consortium/Thai Industrial Standard) อันประกอบด้วยรหัสมาตรฐาน ISO 646-1983 รวมกับ มอก.620-2533 (ส่วนที่เป็นประเภท ASCII) ดังรายละเอียดที่แสดงใน ตอนที่ 2 - อักษรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

3.8 **อักษรวิธีภาษาไทย** (Thai input and output methods) พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายว่า วิธีเขียนและอ่านหนังสือให้ถูกต้อง ซึ่งด้านคอมพิวเตอร์จะเป็นการรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ และการแสดงผลอย่างถูกต้อง ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Thai input/output methods โดยความถูกต้องในที่นี้ หมายถึงพฤติกรรมใดๆ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมชุดนี้

3.9 ข้อกำหนดเพื่อการเขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface หรือ API) ได้แก่ ข้อตกลงหรือการประกาศเป็นภาษาโปรแกรมภาษาใดๆ (ในที่นี้ใช้ภาษา C) เพื่อให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการที่มีข้อกำหนดเดียวกันได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ไม่ขึ้นอยู่กับตัวเครื่อง

3.10 การจำแนกประเภทของอักขระ (character classification) ได้แก่ การแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ต่างๆ ในรหัส TACTIS ให้เป็นหมวดหมู่ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปประมวลผลในเชิงอักขรวิธีของแต่ละกลุ่มอย่างชัดเจน และช่วยในการกำหนดวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของลำดับตัวอักษร ในสายอักขระและในการป้อนข้อมูล

3.11 ระดับของอักขระ (character display level) หมายถึง ตำแหน่งการวางอักขระลงบนสื่อแสดงผล โดยเทียบกับแนวเส้นบรรทัดที่กำลังแสดง ระดับต่างๆในมาตรฐานนี้ แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ระดับไม่แสดงผล (NONDISP) ระดับบนสุด (TOP) ระดับบน (ABOVE) ระดับฐาน (BASE) และระดับล่าง (BELOW)

3.12 ตัวหยุด หรือ ตัวหยุดอยู่กับที่ (dead character) ได้แก่ สัญลักษณ์ประเภทสระบน สระล่าง วรรณยุกต์ และเครื่องหมายกำกับเสียง ที่อยู่บนหรือใต้พยัญชนะต่างๆ สัญลักษณ์เหล่านี้โดยปกติแล้วจะต้องได้รับการป้อนตามหลังอักขระที่สามารถประสมกับตัวมันได้ และเมื่อแสดงผล ตำแหน่งของตัวชี้ (cursor) จะไม่เปลี่ยนแปลงหรือไม่เดินต่อไปทางขวามือ คำซึ่งตรงกันข้ามกับตัวหยุดคือตัวเดินหน้า (forward character)

3.13 เซลล์แสดงผลภาษาไทย (Thai display cell) คือหน่วยแสดงผล 1 หน่วยที่อาจจะประกอบด้วย สัญลักษณ์ภาษาไทยจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 3 สัญลักษณ์ ประสมอยู่ในตำแหน่งแสดงผลเดียวกัน แต่ต่างระดับตามอักขรวิธีที่กำหนดในมาตรฐาน ตอนที่ 2 คุณสมบัติของเซลล์หรือช่องแสดงผลภาษาไทย จะถูกบรรยายโดยข้อมูลซึ่งมีโครงสร้างเป็น THAI_CELL ตามคำจำกัดความโดยละเอียดในเอกสารตอนอื่น

3.14 การประสมอักขระ (character composition) ได้แก่ การนำอักขระที่สามารถประสมกันได้มารวมกันในเซลล์เดียวกัน เช่น พยัญชนะสามารถประสมกับสระบนได้โดยปรากฏอยู่ในเซลล์เดียวกัน ดังตัวอย่าง

มี เกิดจาก ม มี ประสมกับ สระอี

ตุ้ เกิดจาก ต เต่า ประสมกับสระอุ และไม้โท

3.15 สัญลักษณ์ที่มีหลายอักขระ (multi-character symbols) ได้แก่ สัญลักษณ์ทางภาษาไทยซึ่งมีการใช้งานตามหลักภาษา โดยการนำอักขระมากกว่า 1 ตัวมารวมกันแสดงผล ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่มีหลายอักขระ ได้แก่

ฯลฯ เรียกว่า ไปยาลใหญ่

... เรียกว่า ละ หรือ ละถึง (ellipses) หรือจุดไข่ปลา

ฯะ เรียกว่า อังคั่นคู่ประวิสรรชนีย์

ฯะ๑- เรียกว่า อังคั่นคู่ประวิสรรชนีย์และโคมุตร

:- เรียกว่า วัจฉภาค

3.16 สายอักขระ (character string) ได้แก่ array ของอักขระในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเทียบเท่า โดยมีการจัดอักขระที่เรียงกันไบนารีละ 1 ตัว และเข้ารหัสตามมอก.620-2533 อย่างเคร่งครัด กล่าวคือ สระบน สระล่าง หรือ พยัญชนะ ต่างก็ถูกเก็บในหน่วยความจำแบบแยกกันตัวละ 1 ไบนารี สายอักขระชุดหนึ่งสิ้นสุดลงเมื่อพบอักขระที่มีรหัส 0 (NULL character) ตรงกับการเรียกตามความนิยามว่า ASCIIZ

3.17 ความยาวของสายอักขระ (string length) คือ จำนวนตัวอักขระในสาย ไม่นับ NULL character

3.18 ความกว้างของสายอักขระ (string width) คือ จำนวนช่องหรือเซลล์ที่ระบบแสดงผลตามอักขรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์ ต้องใช้แสดงสายอักขระสายนั้น เช่น สายอักขระ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีความยาว (strlen) เป็น 21 ตัว และมีความกว้างเป็น 18 เซลล์

3.19 น้ำหนักของเซลล์แสดงผล (cell weight) ได้แก่ จำนวนสัญลักษณ์ที่ปรากฏในเซลล์แสดงผล 1 เซลล์ มีค่า ตั้งแต่ 1 ถึง 3 เช่น

เซลล์ อี มีน้ำหนักเป็น 3

เซลล์ ป มีน้ำหนักเป็น 2

4. การเรียกชื่ออักขระไทย (Thai Character Names)

อักขระภาษาไทยที่กำหนดโดย มอก.620-2533 ให้ชื่อเรียกเป็นภาษาไทยตาม มอก.620-2533 พร้อมสร้อยคำเรียกชื่อและวิธีเรียกชื่อสากลตามข้อกำหนดต่อไปนี้

รหัส	Hex.	รูปร่าง	ชื่อไทย	ชื่อสากล
161	A1	ก	กอ-ไก่	KO KAI
162	A2	ข	ขอ-ไข่	KHO KHAI
163	A3	ช	ขอ-ชวด	KHO KHUAT
164	A4	ค	คอ-ควาย	KHO KHWAI
165	A5	ฅ	คอ-คน	KHO KHON
166	A6	ฌ	คอ-ระฆัง	KHO RAKHANG
167	A7	ง	งอ-งู	NGO NGU
168	A8	จ	จอ-จาน	CHO CHAN
169	A9	ฉ	ฉอ-ฉิ่ง	CHO CHING
170	AA	ช	ชอ-ช้าง	CHO CHANG
171	AB	ซ	ซอ-โซ่	SO SO
172	AC	ฌ	ฌอ-เฉอ	CHO CHOE
173	AD	ญ	ญอ-หญิง	YO YING
174	AE	ฎ	ฎอ-ชฎา	DO CHADA
175	AF	ฏ	ฏอ-ปฏัก	TO PATAK
176	B0	ฐ	ฐอ-ฐาน	THO THAN
177	B1	ฑ	ฑอ-นางมณฑิ	THO NANGMONTHO
178	B2	ฒ	ฒอ-ผู้เฒ่า	THO PHUTHAO
179	B3	ณ	ณอ-เนน	NO NEN
180	B4	ด	ดอ-เด็ก	DO DEK
181	B5	ต	ตอ-เต่า	TO TAO

รหัส	Hex.	รูปร่าง	ชื่อไทย	ชื่อสากล
182	B6	ถ	ถอ-ถุง	THO THUNG
183	B7	ท	ทอ-ทธาร	THO THAHAN
184	B8	ธ	ธอ-ธง	THO THONG
185	B9	น	นอ-หนู	NO NU
186	BA	บ	บอ-ไบไม้	BO BAIMAI
187	BB	ป	ปอ-ปลา	PO PLA
188	BC	ผ	ผอ-ผ้ง	PHO PHUNG
189	BD	ฝ	ฝอ-ฝ่า	FO FA
190	BE	พ	พอ-พาน	PHO PHAN
191	BF	ฟ	ฟอ-ฟัน	FO FAN
192	C0	ภ	ภอ-สำเนา	PHO SAMPHAO
193	C1	ม	มอ-ม้า	MO MA
194	C2	ย	यो-ยักซ์	YO YAK
195	C3	ร	รอ-เรือ	RO RUA
196	C4	ฤ	รี	RU
197	C5	ล	ลอ-ลิง	LO LING
198	C6	ฤ	ลี	LU
199	C7	ว	วอ-แหวน	WO WAEN
200	C8	ศ	ศอ-ศาลา	SO SALA
201	C9	ษ	ษอ-ฤษี	SO RUSI
202	CA	ส	สอ-เสือ	SO SUA
203	CB	ห	หอ-หีบ	HO HIP
204	CC	ฬ	ฬอ-จุฬา	LO CHULA
205	CD	อ	ออ-อ่าง	O ANG
206	CE	ช	ชอ-นาซูก	HO NOKHUK
207	CF	๑	ไปยาลน้อย	PAIYANNOI
208	D0	ะ	สระอะ	SARA A
209	D1	ั	ไม้หันอากาศ	MAI HAN-AKAT
210	D2	า	สระอา	SARA AA
211	D3	ำ	สระอำ	SARA AM
212	D4	ิ	สระอี	SARA I
213	D5	ี	สระอี	SARA II
214	D6	ื	สระอี	SARA UE
215	D7	ื	สระอี	SARA UEE
216	D8	ุ	สระอุ	SARA U
217	D9	ู	สระอุ	SARA UU

รหัส	Hex.	รูปร่าง	ชื่อไทย	ชื่อสากล
218	DA		พินทุ	PHINTHU
223	DF	๘	บาท	BA HT
224	E0	เ	สระเอ	SARA E
225	E1	แ	สระแ	SARA AE
226	E2	โ	สระโ	SARA O
227	E3	ไ	ไม้้วน	SARA AI MAIMUAN
228	E4	ไ	ไม้ลย	SARA AI MAIMALAI
229	E5	ำ	ลากข้งยว	LAKKHANGYAO
230	E6	ำ	มัยมก	MAIYAMOK
231	E7	ั	ไม้ไ้คู้	MAITAIKHU
232	E8	เ	ไม้เอก	MAI EK
233	E9	ุ	ไม้โท	MAI THO
234	EA	ุ	ไม้ตรี	MAI TRI
235	EB	ุ	ไม้จัตว	MAI CHATTAWA
236	EC	ุ	ทัณฑฆาต	THANTHAKHAT
237	ED	ุ	นิคหิต	NIKHAHIT
238	EE	ุ	ยามักการ	YAMAKKAN
239	EF	๑	ฟองมัน	FONGMAN
240	F0	๐	ไทยศูนย์	THAI ZERO
241	F1	๑	ไทยหนึ่ง	THAI ONE
242	F2	๒	ไทยสอง	THAI TWO
243	F3	๓	ไทยสาม	THAI THREE
244	F4	๔	ไทยสี่	THAI FOUR
245	F5	๕	ไทยห้า	THAI FIVE
246	F6	๖	ไทยหก	THAI SIX
247	F7	๗	ไทยเจ็ด	THAI SEVEN
248	F8	๘	ไทยแปด	THAI EIGHT
249	F9	๙	ไทยเก้า	THAI NINE
250	FA	ำ	อังคั่นคู้	ANGKHANKHU
251	FB	๑๒	โคมุตร	KHOMUT

5. ข้อตกลงเกี่ยวกับการเรียกชื่อต่างๆ (API naming convention)

5.1 ตัวแปรแวดล้อม (environment variables) ต้องใช้สัญลักษณ์ภาษาอังกฤษล้วน และเป็นตัวใหญ่ (capital letters) ทั้งหมด นำหน้าด้วยตัว TAC_ ตัวอย่างเช่น การกำหนดลักษณะของเครื่องพิมพ์หมายเลข 1 ใช้ตัวแปรชื่อ TAC_LPT1 ค่าของตัวแปรแวดล้อมต้องกำหนดให้กับระบบปฏิบัติการ (OS หรือ operating system) โดยผ่านทางคำสั่งของ OS นั้นๆ เช่น ในระบบ MS-DOS™ อาจสั่งว่า

```
set TAC_LPT1=EPM113
```

เพื่อแจ้งให้ทราบว่า เครื่องพิมพ์หมายเลข 1 เป็น Epson MX-80 (EPM1) รหัสแบบ 13 เป็นต้น

5.2 ค่าคงที่ (constants) ใช้สัญลักษณ์ภาษาอังกฤษล้วน และเป็นตัวใหญ่ทั้งหมด นำหน้าด้วย TAC_ เช่นเดียวกับตัวแปรแวดล้อม แต่อนุโลมให้ละคำว่า TAC_ ได้ในการปฏิบัติที่ผู้ใช้แน่ใจว่า ไม่ก่อให้เกิดความกำกวม ตัวอย่างเช่น การกำหนดค่ารหัสมาตรฐาน ในไฟล์ TIS.H ได้กำหนดค่าคงที่ซึ่งหมายถึง ค ควาย ว่า

```
#define TAC_KHOKHWAI 164
หรือ #define KHOKHWAI 164
```

5.3 ประเภทของข้อมูล (data types) ใช้สัญลักษณ์อังกฤษล้วน และเป็นตัวใหญ่ทั้งหมด ไม่มีการนำด้วยเครื่องหมายใดๆ เช่น CRT_INFO, THAI_CELL เป็นต้น โปรดสังเกตว่าการแยกคำย่อยใช้สัญลักษณ์ underscore (_) เป็นตัวแยก นอกจากนี้ประเภทของข้อมูลระดับต่ำ (primitive data type) และโครงสร้างข้อมูลระดับต่ำ หากเขียนเป็นภาษา C ให้ยึดถือตามข้อกำหนดต่อไปนี้ด้วย

```
#define CHAR      char
#define SHORT     short
#define LONG      long
#define INT       int

typedef unsigned char  UCHAR;
typedef unsigned short USHORT;
typedef unsigned long  ULONG;
typedef unsigned int   UINT;
typedef unsigned short BOOL;

typedef unsigned char  BYTE;
typedef unsigned int   WORD;
typedef unsigned long  DWORD;
```

5.4 ฟังก์ชันมาตรฐานเกี่ยวกับอักขรวิธีและสายอักขระภาษาไทย (Thai Output and String API) ให้นำชื่อ ฟังก์ชันด้วย TAC และตามด้วยชื่อของฟังก์ชันที่ตั้งขึ้น ตามกติกาต่างๆ ดังนี้

string function	ใช้สูตรการตั้งชื่อว่า s<act> หรือ sn<act>	เช่น TACswid
conversion function	ใช้สูตรการตั้งชื่อว่า <i> to<o>	เช่น TACttod
character test function	ใช้สูตรการตั้งชื่อว่า is<what>	เช่น TACiscons

โดย *<act>* หมายถึง action หรือสิ่งที่จะคำนวณหรือทำ เช่น *swid* เป็นการหาค่า string width ตามวิธีของภาษาไทย *<i>* และ *<o>* หมายถึง input data และ output data ตามลำดับ *<what>* เป็นคำถามว่าอักขระเป็นประเภทนี้หรือไม่ เช่น *iscons* เป็นการตรวจสอบว่าอักขระที่เป็น parameter เป็นพยัญชนะหรือไม่

โดยปกติการเรียกชื่อฟังก์ชันต่างๆ ให้เรียกด้วยชื่อเต็มเสมอ แต่ในกรณีที่มีความประสงค์จะเรียกเป็นชื่อย่อ ให้จัดทำเป็น header file เพิ่มเติม เพื่อใช้ในการขยายชื่อย่อให้กลายเป็นชื่อเต็ม การย่อให้ละ TAC ที่นำหน้าออกไป

5.5 ฟังก์ชันประเภทจอภาพ+แป้นพิมพ์ และเครื่องพิมพ์ (Display/Keyboard API and Printer API) ฟังก์ชันเหล่านี้ให้นำหน้าด้วย TAC จากนั้นตามด้วย v (จอภาพ) หรือ k (แป้นพิมพ์) หรือ p (เครื่องพิมพ์) และสัญลักษณ์ซึ่งมีความหมายตามสูตรต่อไปนี้

ก. *<noun>* หรือ *<data structure>* เช่น

TACvbox	วาดกรอบบนจอแสดงผล
TACvxyas	เขียน string ณ ตำแหน่ง x, y บนจอแสดงผลโดยใช้สี a ที่กำหนดให้
TACkstate	ถามสถานะของแป้นพิมพ์
TACpstring	พิมพ์ string ออกทาง เครื่องพิมพ์

ข. *<verb>* ใช้สิ่งเปลี่ยนสถานะของสิ่งต่างๆ หรือกระทำการบางสิ่งบางอย่าง เช่น

TACkread	อ่านข้อความเข้ามาจากแป้นพิมพ์
TACpcompose	สั่งให้เริ่มการพิมพ์ภาษาไทยแบบจัดระดับ

ค. *<verb>* *<noun>* ใช้สิ่งกระทำการอะไรบางอย่าง เช่น

TACvmoverect	ย้ายช่องสี่เหลี่ยมบนจอภาพ
TACkgetshift	สอบถามค่า shift ต่างๆในระบบแป้นพิมพ์
TACpgetinfo	สอบถามคุณสมบัติของเครื่องพิมพ์



คอมพิวเตอรืกับภาษาไทย

สมอ./กว.536/อ.กว.2

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

ห้ามใช้หรือยึดถือร่างนี้เป็นมาตรฐาน
มาตรฐานฉบับสมบูรณ์จะมีประกาศในราชกิจจานุเบกษา
ร่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เทคโนโลยีสารสนเทศ
มาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย (วทท. ๒.๐)
ตอนที่ 2: อักษรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

Draft Industrial Standard
Thai Language Software Standard WTT 2.0
Part 2: Thai Input/Output Methods

จัดเตรียมโดย

คณะกรรมการร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)
และคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536/2 (เทคโนโลยีสารสนเทศ- ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย)
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐ โทร. ๒๔๖ ๑๑๗๕

สนับสนุนโดย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน

ร่างมาตรฐานฉบับนี้จัดทำขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ คณะที่ ๕๒๖ (กว.๕๓๖) เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อพิจารณา และเพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้ประกอบการด้านคอมพิวเตอร์ ผู้สนใจทั่วไป สำหรับนำไปทดสอบ และเตรียมพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ข้อคิดเห็นต่างๆจากการศึกษาร่างมาตรฐานนี้จะได้รับการพิจารณาเพื่อนำมาปรับปรุงในมาตรฐานฉบับที่จะเวียนหน่วยงานต่างๆ และ ประกาศใช้ต่อไป

บันทึก

๑๘ กันยายน ๒๕๓๔

๘ ตุลาคม ๒๕๓๔

๒๑ ตุลาคม ๒๕๓๔

ผ่านการพิจารณาโดย อกว.๕๓๖/๒

เสนอเข้า กว.๕๓๖

จัดทำเป็นร่างเพื่อเผยแพร่/ให้หน่วยงานต่างๆพิจารณา

คำนำ

เอกสารฉบับนี้กำหนดรายละเอียดขั้นพื้นฐานว่าด้วยชุดอักขระภาษาไทย-อังกฤษสำหรับใช้งานกับคอมพิวเตอร์ คุณสมบัติต่างๆของอักขระและวิธีการป้อนข้อมูลเข้าและแสดงผลออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะใดๆเกี่ยวกับเอกสารชุดนี้ กรุณาส่งไปที่

เลขานุการ กว.536 (นายสุรยุทธ บุญมาทัด)

กองกำหนดมาตรฐาน

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

(โทรศัพท์ 246-1175 ต่อ 44, 247-8748)

ร่างมาตรฐานฉบับนี้ ได้ใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

1. Mamoru Shibayama, *Input/Output Methods for Thai-Development of a Database and a Computer Concordance for the Three Seals Law of Thailand*, Southeast Asian Studies, Vol.25 No.2 September 1987, pp. 279-296.
2. ISO/IEC DIS 9945-1.2, *Information technology - Portable operating system interface for computer environments (POSIX)*, June 1990.
3. ISO 646-1983, *Information processing - ISO 7-bit coded character set for information interchange*.
4. ISO 2022-1986, *Information processing - ISO 7-bit and 8.bit coded character sets - Code extension techniques*.
5. มอก.820-2531, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - การกำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์
6. มอก.620-2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์
7. มอก.988-2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด
8. ทวีศักดิ์ กออนันตกูล และสถาพร ก่อรักเสวต, *ข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย*, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ-มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรกฎาคม 2533
9. คณะอนุกรรมการพิจารณาหลักเกณฑ์โครงสร้างของตัวอักษรไทย, *การกำหนดหลักเกณฑ์โครงสร้างของตัวอักษรไทย* ลงในหนังสือวันการพิมพ์ไทย 3534 มูลนิธิเงินทุนงานแสดงการพิมพ์แห่งประเทศไทย

คำย่อ

กว.536	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536 (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
มอก.	สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
มอก.620-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ (ประกาศใช้ครั้งแรกเป็น มอก.620-2529)
มอก.988-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด
วทท.	วังทูกที หรือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นชื่อย่อของข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทยซึ่งเป็นที่มาของมาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย ฉบับนี้
ศอ.	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
อกว. 536/2	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536/2 (ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย)
API	Application Programming Interface ข้อกำหนดของโปรแกรมระบบเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
ISO	International Organization for Standardization องค์การกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ
NECTEC	National Electronic and Computer Technology Center (ศอ.)
TAPIC	Thai API Consortium (คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย) เป็นผู้เสนอร่างมาตรฐานนี้เสนอต่อ อกว. 536/2 เพื่อพิจารณาและดำเนินการเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อไป
UNIX®	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์แบบหลายงาน เป็นเครื่องหมายการค้าของ AT&T Bell Laboratories สหรัฐอเมริกา
MS-DOS™	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เป็นเครื่องหมายการค้าของ Micorsoft Corporation สหรัฐอเมริกา
WTT (Wothotho)	Abbreviation of Wing Took Thee, meaning to run everywhere. A set of Thai Language software standards.

คณะกรรมการคณะที่ 536/2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ --

มาตรฐานซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย

ประธานอนุกรรมการ

นายทวีศักดิ์ กออนันตกูล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อนุกรรมการ

นายชัชวาลิต สรวารี

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันหาเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีคิวแมนท์ จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพพะ

บริษัท ไทยซอฟท์ จำกัด

นายจำรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลรีเสิร์ช คอร์ปอเรชั่น จำกัด

อนุกรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะกรรมการร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม

ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)

นายครรชิต มาลัยวงศ์

ผู้แทนสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

นายวินัย วารัญญานนท์

ผู้แทนสมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย

นายชัชวาลิต สรวารี

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันหาเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีคิวแมนท์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพพะ

บริษัท ไทยซอฟท์ จำกัด

นายจำรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลรีเสิร์ช คอร์ปอเรชั่น จำกัด

นายบรรลือ ตั้งจิตอารีย์

บริษัท เดอร์ ไมโครวิซ ซิสเต็มส์ จำกัด

นายวิชัย ไกรสิงขร

บริษัท อินโฟซอฟท์ จำกัด

นายบุญญา ตันติพาณิชย์พันธ์

บริษัท อาร์.แอล. แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

นายวิวัฒน์ วงษ์โสภณากุล

บริษัท แอ็คทีนิกซ์ จำกัด

นายพงษ์ศักดิ์ เกียรติคุณรัตน์

บริษัท เอสซีที คอมพิวเตอร์ จำกัด

นายดลอุดรย์ ชีวะประวัติ

บริษัท โอเพ่น คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี จำกัด

นายทวีศักดิ์ กออนันตกูล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายสถาพร ก่อรักเสถียร

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายพรชัย เลิศชุมมงคล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

อักขรวิธีภาษาไทยสำหรับคอมพิวเตอร์

Thai Input and Output Methods

มาตรฐานตอนนี้กล่าวถึง การจำแนกประเภทของสัญลักษณ์ต่างๆ ในภาษาไทย เมื่อพิจารณาตามความต้องการของการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ และการกำหนดพฤติกรรมของโปรแกรมระบบและโปรแกรมประยุกต์เมื่อทำงานเกี่ยวข้องกับชุดอักขระภาษาไทย นอกจากนี้ ได้กำหนดพฤติกรรมร่วม เมื่อมีการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษปนกับภาษาไทย

พฤติกรรมดังกล่าวครอบคลุมถึงระบบป้อนข้อมูล (input method) และการแสดงผล (output method) ของโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ผ่านระบบภาษาไทยใดๆ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานนี้ กล่าวคือ โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ภายใต้มาตรฐานนี้ เมื่อได้รับสายอักขระ (string) ชุดหนึ่ง จะต้องมีความประพฤติเหมือนกัน ไม่ว่าจะทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดๆ ในกรณีพิเศษซึ่งกล่าวถึงการจัดทำเป็นการเฉพาะสำหรับระบบแบบระบบหนึ่ง จะมีหมายเหตุเขียนไว้อย่างชัดเจน

1. ชุดอักขระ (Character Sets)

ในระบบคอมพิวเตอร์ภาษาไทยตามมาตรฐานนี้ ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งเข้ารหัสเป็นตัวเลข (coded characters) ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยแบ่งเป็นชุดอักขระพื้นฐาน 1 ชุด และ ชุดอักขระเสริม อย่างน้อย 1 ชุด ตามคำจำกัดความต่อไปนี้

1.1 ชุดอักขระพื้นฐาน (Basic Character Set) ได้แก่ ชุดอักขระที่เข้ารหัสเป็นเลขฐานสองขนาด 8 บิต ไม่ติดเครื่องหมาย มีค่า 0 ถึง 255 (UCHAR หรือ unsigned char) ตามแผนผังในรูปที่ 1 ซึ่งให้ถือว่าเป็นรหัส TACTIS (Thai API Consortium/Thai Industrial Standard) สำหรับใช้ในมาตรฐานนี้ ตารางรหัสนี้เป็นรหัสที่เกิดจากการรวมมาตรฐาน ISO 646-1983 (7-bit coded character set for information interchange) เข้ากับมาตรฐาน มอก. 620-2533 (รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์: Standard for Thai character code for computer) ทั้งนี้ได้คัดเลือกเฉพาะส่วนที่เข้ากับ ISO 646-1983 ได้ (ไม่ใช่ส่วนที่เป็น EBCDIC) และได้จัดทำรหัสรวมนี้ขึ้นตามขอบเขตที่ระบุไว้ใน ISO-2022 (Code extension techniques) ดังนั้น รหัสตามรูปที่ 1 จะสามารถนำไปใช้ร่วมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างชาติได้อย่างถูกต้อง อนึ่ง ขณะนี้ สมอ. กำลังเตรียมส่งรหัสรวมชุดนี้ไปลงทะเบียนกับ ISO โดยเรียกชื่อว่า ISO 8859-xx

รหัส TACTIS เป็นรหัสที่อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยมีความคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เพราะเป็นวิธีการนำ ISO 646-1983 มารวมกับ มอก. 620-2533 อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ ในการเก็บข่าวสารลงในสื่อหรือส่งผ่านระบบเครือข่าย จะต้องปฏิบัติภายในกรอบของรหัสอย่างเคร่งครัด โดยไม่ใช้รหัสที่ห้ามใช้

ในเอกสารชุดนี้ หากมีการเอ่ยถึงอักขระ โดยไม่มีคำอธิบายอื่นใด ให้หมายถึงชุดอักขระพื้นฐาน TACTIS ตามข้อกำหนดในรูปที่ 1

ชุดอักขระพื้นฐาน ในระบบภาษาไทยตามมาตรฐาน จะมีรหัสเพียงแบบเดียว แต่เปิดโอกาสให้จัดทำเป็นระบบหลายรูปแบบ(multi-fonts) ได้ โดยอาศัยกลไกของระบบแสดงผลร่วมกัน กล่าวคือ การแสดงผลของรูปแบบของตัวอักษรที่ต่างกัน แต่เป็นอักขระชุดเดียวกัน ให้ใช้อักษรวิธีเดียวกัน

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p					ร	ภ	ะ	เ	อ	
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q					ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r					ข	ฃ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s					ช	ฅ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t					ค	ด	ฤ	ิ	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u					ค	ด	ล	ี	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v					ฆ	ถ	ภ	ื	ๆ	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w					ง	ท	ว	ือ	ือ	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x					จ	ช	ศ	ุ	อ	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y					ฉ	น	ษ	ู	ั	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z					ช	บ	ส	อ	ั	๑๐
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{					ช	ป	ท		อ	๑๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|					ฆ	ผ	ฟ	แม	อ	๑๒
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}					ญ	ฝ	อ		อ	๑๓
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~					ฎ	พ	ช		อ	๑๔
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL					ฏ	ฟ	ฯ	ธ	อ	๑๕

☐ ISO 646-1983 ☐ มอก.620-2529 ☒ ห้ามนำไปใช้งานในสายอักขระไทย

รูปที่ 1 ตารางรหัสชุดอักขระพื้นฐาน

1.2 ชุดอักขระเสริม (Auxiliary Character Set) ได้แก่ ชุดอักขระที่ผู้สร้างระบบจะต้องจัดทำอย่างน้อย 1 ชุด แต่อาจจะเลือกทำหลายๆชุดก็ได้ โดยมีข้อกำหนดว่า อักษรวิธีของชุดอักขระเสริม ให้เป็นไปตามระบบภาษาอังกฤษ กล่าวคือ รหัสในช่วง 32-126 และ 161-254 เป็นรหัสสำหรับอักขระที่กินเนื้อที่แสดงผล 1 เซลล์เสมอ

ชุดอักขระเสริมที่จะต้องมี ได้แก่ ชุดอักขระที่มีภาพการแสดงผลตรงกับ Code Page 437 ของ MS-DOS™ ทั้งนี้เพื่อให้ระบบแสดงผลที่มีข้อจำกัดทางเทคนิค แสดงชุดตัวอักษรเพียงบางส่วนของ Code Page 437 ได้

ตามรูปที่ 2 (ข) อักขระใดๆที่ไม่สามารถแสดงได้ให้ใช้สัญลักษณ์จุด(.) เป็นการทดแทน นอกจากนี้ หากระบบยังมีข้อจำกัดอื่นใด ให้อนุโลมลดรูปอนบแสดงภาพต่างๆ ในรูปที่ 2 (ข) เป็นแบบง่ายตามรูปที่ 2 (ค) ด้วย

ชุดอักขระเสริมชุดอื่นๆ ที่ผู้จัดทำระบบประสงค์จะจัดทำขึ้น ให้ใช้อักษรวิธีแบบภาษาอังกฤษ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	Ç	É	Á	⌘	L	⌘	α	≡
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	ü	æ	í	⌘	⌘	⌘	β	±
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	é	ñ	ó	⌘	⌘	⌘	Γ	λ
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	â	ô	ú	|	|	⌘	π	ς
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	ä	ö	⌘	|	-	⌘	Σ	⌘
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	à	ò	ñ	|	|	⌘	σ	J
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	ã	û	°	⌘	|	⌘	μ	÷
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	ç	ù	°	⌘	⌘	⌘	τ	≈
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	ê	ÿ	÷	⌘	⌘	⌘	⌘	°
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ë	ÿ	÷	⌘	⌘	⌘	⌘	.
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	è	ü	÷	⌘	⌘	⌘	⌘	.
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	ï	ç	½	⌘	⌘	⌘	⌘	J
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	î	ç	¼	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	ì	¥	÷	⌘	=	⌘	⌘	2
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	ä	⌘	÷	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	å	f	»	⌘	⌘	⌘	⌘	⌘

รูปที่ 2 (ก) Code Page 437 US

2. ประเภทของอักขระไทย/อังกฤษ (Character Classification)

การจำแนกประเภทอักขระพื้นฐานในมาตรฐานนี้ เป็นการจำแนกประเภทเพื่อความสะดวกในการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ในด้านการแสดงผลและการตรวจสอบอักขรวิธี จะนำไปเปรียบเทียบกับ การจำแนกทางภาษา เพื่อสรุปว่าเป็นสิ่งที่ถูกหรือผิดไม่ได้ อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดต่างๆในย่อหน้านี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์

สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ตามหลักภาษาไทยที่ปรากฏในตำราภาษาไทยต่างๆ เช่น ตำราหลักภาษาไทย (พระยาอุปกิตติศิลปสาร) หนังสือมูลบทบรรพกิจฯ (พระยาศรีสุนทรโวหาร) และศัพท์บัญญัติด้านการพิมพ์ (ราชบัณฑิตยสถาน) ประโยชน์ของการจำแนกประเภทอักขระไทยตามมาตรฐานนี้ อีกด้านหนึ่ง ก็คือ การบรรยายหรือกำหนดอักขรวิธีของไทยโดยละเอียด ซึ่งเป็นข้อกำหนดเชิงกลุ่มตัวอักษร ดังที่จะเสนอใน หัวข้อ 3 และ 4 ต่อไป

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	.	.	.	.	L	ll	.	.	.	.	.	L	ll	.	.
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	.	.	.	.	T	T	.	.	.	.	.	T	T	.	.
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	.	.	.	.	|	|	⊥	.	.	.	.	|	|	⊥	.
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	.	.	.	.	⊥	-	⊥	.	.	.	.	⊥	-	⊥	.
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.	.	.	.	⊥	⊥	⊥	.
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	.	.	.	.	⊥	=	.	.	.	.	.	⊥	-	.	.
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.	.	.	.	⊥	⊥	.	.

(ข)

(ค)

รูปที่ 2 (ข) ชุดอักขระเสริมขั้นต่ำตามมาตรฐาน
(ค) ตัวอย่างการสร้างชุดอักขระเสริมในระบบที่มีข้อจำกัดด้านจำนวนตัวอักษร

- ๑ อักขระพิเศษตาม มอก.620-2533 จำนวน 6 ตัว ได้แก่ ๑ (ไปยาลน้อย) ๒ (บาท) ๓ (ไม้ยมก) ๔ (ฟองมัน) ๕ (อังกั่นคู่) และ ๖ (โคมุตร)
- ๑ สัญลักษณ์แยกคำในสายอักขระไทย (word break) จำนวน 1 ตัว (รหัส 220 หรือ 0xDC) สำหรับใช้แทรกระหว่างคำไทยในฐานะข้อมูลประเภทข้อความอักขระนี้โดยปกติเป็นตัวไม่แสดงผลในการประยุกต์ใช้งานทั่วไป ในบางกรณี เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร ผู้จัดทำระบบอาจกำหนดให้แสดงผลเป็นรูปร่างใดๆที่แสดงการแยกของคำได้ตามความเหมาะสมตามสภาพการใช้งาน
- ๑ รหัสห้ามนำไปใช้งาน จำนวน 6 รหัส ได้แก่ 219, 221, 222, 252, 253 และ 254 (0xDB, 0xDD, 0xDE, 0xFC, 0xFD, 0xFE)

เพื่อช่วยให้สามารถบรรยายข้อกำหนดทางด้านอักขรวิธีภาษาไทยที่สมบูรณ์ การจำแนกประเภทของอักขระในกลุ่ม FV, BV, AV และ AD จำเป็นต้องแบ่งย่อยลงไปอีก โดยการใช้หมายเลขกำกับกลุ่มย่อย (เช่น FV ประกอบด้วย FV1, FV2 และ FV3 เป็นต้น) ซึ่งจะนำมาใช้ประโยชน์ดังจะอธิบายต่อไป ดังที่แสดงโดยละเอียดในตารางที่ 1

ประเภท	จำนวน	รายละเอียด																								
CTRL	66	ISO 646-1983 control codes (0-31, 127, 128-159, 255 หรือ 0x00-0x1F, 0x7F, 0x80-0x9F, 0xFF)																								
NON	119	<p>อักขระที่แสดงผลตามมาตรฐาน ISO 646-1983 (32-126, 160 หรือ 0x20-0x7E, 0xA0)</p> <p>อักขระพิเศษตามมาตรฐาน มอก.620-2533 ต่อไปนี้</p> <table border="0"> <tr> <td>ไปยาลน้อย</td><td>๑</td><td>(207 หรือ 0xCF)</td></tr> <tr> <td>ตัวแยกคำไทย</td><td></td><td>(220 หรือ 0xDC) ไม่แสดงผลในสภาพปกติ</td></tr> <tr> <td>บาท</td><td>๒</td><td>(223 หรือ 0xDF)</td></tr> <tr> <td>ไม้ยมก</td><td>๓</td><td>(230 หรือ 0xE6)</td></tr> <tr> <td>ฟองมัน</td><td>๔</td><td>(239 หรือ 0xEF)</td></tr> <tr> <td>เลขไทย</td><td>๐ - ๙</td><td>(240-249 หรือ 0xF0-0xF9)</td></tr> <tr> <td>อังกั่นคู่</td><td>๕</td><td>(250 หรือ 0xFA)</td></tr> <tr> <td>โคมุตร</td><td>๖</td><td>(251 หรือ 0xFB)</td></tr> </table> <p>อักขระที่ไม่ได้กำหนดใช้เป็นรหัสตามมาตรฐานใดๆ ได้แก่ รหัส 219, 221, 222, 252, 253 และ 254 (0xDB, 0xDD, 0xDE, 0xFC, 0xFD, 0xFE)</p>	ไปยาลน้อย	๑	(207 หรือ 0xCF)	ตัวแยกคำไทย		(220 หรือ 0xDC) ไม่แสดงผลในสภาพปกติ	บาท	๒	(223 หรือ 0xDF)	ไม้ยมก	๓	(230 หรือ 0xE6)	ฟองมัน	๔	(239 หรือ 0xEF)	เลขไทย	๐ - ๙	(240-249 หรือ 0xF0-0xF9)	อังกั่นคู่	๕	(250 หรือ 0xFA)	โคมุตร	๖	(251 หรือ 0xFB)
ไปยาลน้อย	๑	(207 หรือ 0xCF)																								
ตัวแยกคำไทย		(220 หรือ 0xDC) ไม่แสดงผลในสภาพปกติ																								
บาท	๒	(223 หรือ 0xDF)																								
ไม้ยมก	๓	(230 หรือ 0xE6)																								
ฟองมัน	๔	(239 หรือ 0xEF)																								
เลขไทย	๐ - ๙	(240-249 หรือ 0xF0-0xF9)																								
อังกั่นคู่	๕	(250 หรือ 0xFA)																								
โคมุตร	๖	(251 หรือ 0xFB)																								
CONS	44	ก ข ฃ ค ฅ ฆ ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ษ ส ห ฬ อ ฮ																								

ประเภท	จำนวน	รายละเอียด
LV	5	แฉก
FV1	3	ะ ำ ำ
FV2	1	า
FV3	2	ฤ ฎ (เป็น FV ซึ่งทำหน้าที่เป็น LV+CONS ได้ด้วย)
BV1	1	,
BV2	1	๗
BD	1	. (พินทุ)
TONE	4	' ๗ ๗ ๗
AD1	2	๗ (นิคหิต) ๗ (ทัณฑฆาต)
AD2	1	๗ (ไม้ไต่คู้)
AD3	1	๗ (ยามักการ)
AV1	1	๗
AV2	2	๗ ๗
AV3	2	๗ ๗

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทของอักขระ

3. คุณสมบัติของอักขระในชุดอักขระพื้นฐาน

(Properties of Characters in the Basic Character Set)

อักขระไทย/อังกฤษเมื่อนำมาใช้งานแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะอยู่ในระบบใด จะต้องมียุคสมบัติที่เหมือนกัน ทั้งในแง่ของการจัดการแสดงผล และการวิเคราะห์ความถูกต้องของสายอักขระ โดยวิธีการตรวจสอบความเป็นไปได้ หัวข้อนี้เป็นการบรรยายคุณสมบัติด้านต่างๆของอักขระต่างๆ ซึ่งจะจำแนกเป็นประเด็นต่างๆ ได้แก่ การกำหนดเลขบอกประเภทอักขระ (chtype) การเรียกชื่อระดับของการแสดงผล (chlevel) การสอบถามหาคุณสมบัติความเป็นตัวหยุดอยู่กับที่ (isdead) ความเป็นพยัญชนะ (iscons) ความเป็นสระ (isvowel) ความเป็นวรรณยุกต์ (istone) ความเป็นตัวเลข (isdigit) ความเป็นเครื่องหมายวรรคตอน (ispunct) ฯลฯ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 เลขบอกประเภทอักขระ (character type) ให้ยึดถือตามค่าจำกัดความตามตารางที่ 2 ในการเขียนโปรแกรมเพื่อหาค่า character type ของอักขระใดๆ ให้เรียกใช้ API ฟังก์ชันชื่อ TACctype ซึ่งมีข้อกำหนดการเรียกใช้เป็นภาษา C ดังนี้

```
int TACctype (unsigned char ch);
```

โดยฟังก์ชันนี้จะคืนค่า ctype ที่มีค่าระหว่าง 0-16 ตามข้อกำหนดในตารางที่ 2

ชื่อประเภท	เลขบอกประเภท
CTRL	0
NON	1
CONS	2
LV	3
FV1	4
FV2	5
FV3	6
BV1	7
BV2	8
BD	9
TONE	10
AD1	11
AD2	12
AD3	13
AV1	14
AV2	15
AV3	16

ตารางที่ 2 เลขบอกประเภทอักขระ

3.2 การเรียกชื่อระดับของการแสดงผล (chlevel) ตามมาตรฐานนี้ ได้จัดระดับของการแสดงผลภาษาไทย-อังกฤษเป็น 5 ระดับ (แสดงผล 4 ระดับ กับ ไม่แสดงผล 1 ระดับ) ดังนี้

- ๑ ระดับไม่แสดงผล (non-display) ได้แก่ สัญลักษณ์ควบคุมต่างๆ (กลุ่ม CTRL)
- ๒ ระดับฐาน (base) ได้แก่ สัญลักษณ์ที่วางในระดับบรรทัดตามปกติ ประกอบด้วย สัญลักษณ์กลุ่ม NON, CONS และกลุ่ม FV, LV
- ๓ ระดับเหนือฐาน (above) ได้แก่ สัญลักษณ์ไทยที่วางซ้อนกับพยัญชนะตัวสุดท้ายโดยอยู่เหนือพยัญชนะนั้นๆ ประกอบด้วยสัญลักษณ์กลุ่ม AD3, AV1, AV2 และ AV3
- ๔ ระดับต่ำกว่าฐาน (below) ได้แก่ สัญลักษณ์ไทยที่วางซ้อนกับพยัญชนะตัวสุดท้ายโดยอยู่ใต้พยัญชนะนั้นๆ ประกอบด้วยสัญลักษณ์กลุ่ม BV1, BV2 และ BD
- ๕ ระดับสูงสุด (top) ได้แก่ วรรณยุกต์(กลุ่ม TONE) กลุ่ม AD1 และ AD2 ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่อาจจะปรากฏควบคู่กับสัญลักษณ์ในระดับเหนือฐานอื่นๆอีกได้ในช่องเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องจัดให้แสดงอยู่ในระดับที่สูงกว่าสัญลักษณ์ระดับเหนือฐาน อย่างไรก็ตามสัญลักษณ์ในกลุ่มนี้ อาจจะนำ

มาวางในระดับที่ต่ำลงได้ในกรณีที่ไม่มีสัญลักษณ์ระดับเหนือฐานอยู่ร่วมช่องเดียวกัน นอกจากนี้ สัญลักษณ์ที่แสดงผลในระดับสูงสุดนี้ยังเป็นตัวระบุจุดสิ้นสุดของเซลล์แสดงผลนั้นๆด้วย ดังจะอธิบายต่อไปในหัวข้อ ที่ 4 (ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการแสดงผลภาษาไทย)

รูปที่ 3 สรุปความหมายของระดับแสดงผลตามมาตรฐานพร้อมกับค่าตัวเลขกำกับระดับการแสดงผลที่จะใช้ในระบบภาษาไทยทั่วไป ซึ่งมีข้อกำหนดการใช้ฟังก์ชันหาระดับการแสดงผลของอักขระดังนี้

```
int TACchlevel (unsigned char ch);
```

โดยฟังก์ชันนี้จะคืนค่า chlevel ตามข้อกำหนดในรูปที่ 3 โดยค่า chlevel (ค่าระหว่าง 0-4) จะตรงกับค่าคงที่ในการเขียนโปรแกรมว่า NONDISP, TOP, ABOVE, BASE และ BELOW ตามลำดับ

Agป๊ปปี้	1	TOP
	2	ABOVE
	3	BASE
	4	BELOW

หมายเหตุ ระดับ 0 คือการไม่แสดงผล (NONDISP)

ไม่เอกของคำว่า ป๊ เป็นตัวอักขระระดับ TOP แต่อาจถูกเลื่อนระดับให้ต่ำลงมาเพื่อความสวยงาม

รูปที่ 3 แสดงความหมายของระดับการแสดงผลอักขระ

3.3 การสอบถามคุณสมบัติอื่นๆเกี่ยวกับอักขระแต่ละตัวอักขระในแต่ละประเภทมีคุณสมบัติประจำตัวด้านอื่นๆที่สามารถกำหนดให้ชัดเจนได้โดยข้อกำหนดต่างๆ ดังสรุปในตารางที่ 3 โดยให้กำหนดเชิงกลุ่มประเภทของอักขระตามความหมายต่อไปนี้

- ๑ ตัวหยุดอยู่กับที่ (dead character) ได้แก่ สัญลักษณ์ที่แสดงผล ณ ช่องแสดงผลที่ผ่านมาในลักษณะการรวมกับอักขระประเภทพยัญชนะ การแสดงตัวหยุดอยู่กับที่ ในสภาพปกติ จะไม่มีผลให้เคอร์เซอร์เคลื่อนย้ายตำแหน่งแต่อย่างใด อักขระที่ไม่หยุดอยู่กับที่มีชื่อเรียกว่าตัวเดินหน้า (forward character) ซึ่งได้แก่ สัญลักษณ์ภาษาอังกฤษ พยัญชนะไทย สระไทยประเภท LV และ FV ในขณะที่ตัวหยุด จะได้แก่ สัญลักษณ์ประเภท CTRL, BV, AV, BD, AD และ TONE ทั้งหมด
- ๒ พยัญชนะ (consonants) ได้แก่ อักขระประเภท CONS ทั้งหมด
- ๓ สระ (vowels) ได้แก่ อักขระประเภท LV, FV, BV, AV ทั้งหมด
- ๔ วรณยุกต์ (tonemark) ได้แก่ อักขระประเภท TONE ทั้งหมด
- ๕ ตัวเลข (digit) ได้แก่ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ รวม 20 ตัว

chtype	ประเภท	chlevel	isdead	iscons	isvowel	istone	isdigit	ispunct
0	CTRL	NONDISP	dead					
1	NON	BASE					0-9,๐-๙	บางตัว
2	CONS	BASE		cons				
3	LV	BASE			vowel			
4	FV1	BASE			vowel			
5	FV2	BASE			vowel			
6	FV3	BASE			vowel			
7	BV1	BELOW	dead		vowel			
8	BV2	BELOW	dead		vowel			
9	BD	BELOW	dead					
10	TONE	TOP	dead			tone		
11	AD1	TOP	dead					
12	AD2	TOP	dead					
13	AD3	ABOVE	dead					
14	AV1	ABOVE	dead		vowel			
15	AV2	ABOVE	dead		vowel			
16	AV3	ABOVE	dead		vowel			

ตารางที่ 3 สรุปคุณสมบัติเบื้องต้นของอักขระต่างๆพร้อมชื่อย่อของฟังก์ชันที่ใช้ในการสอบถามคุณสมบัติเหล่านั้น (ชื่อเต็มต้องนำด้วย TAC)

3.4 ตารางแจกแจงลักษณะเฉพาะตัวของอักขระ (Character classification table) ตารางที่ 4 สรุปคุณสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอักขระแต่ละตัวในชุดอักขระพื้นฐาน เพื่อใช้ในการกำหนดอักษรวีธีเชิงสัมพันธ์ระหว่างอักขระต่างๆในสายอักขระ(string) เดียวกัน ดังจะบรรยายในหัวข้อ 4 เป็นต้นไป ในตารางนั้นนอกจากจะเป็นการสรุปคุณสมบัติต่างๆของอักขระแล้ว ยังได้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับอักขระ ได้แก่

รหัสอักขระเป็นเลขฐานสิบ (Dec.)

รหัสอักขระเป็นเลขฐานสิบหก (Hex.)

ตำแหน่งของรหัสตามวิธีการเรียกหมายเลขบรรทัดและสดมภ์(position) ตามวิธีการของ ISO

ชื่อย่อหรือภาพของสัญลักษณ์ (Char.) และ

ชื่อบรรยาย (Name) ตามมาตรฐาน วทท.๒.๐ ตอนที่ 1

สำหรับอักขระในชุดพื้นฐานทุกตัว เฉพาะรหัสในช่วง 161-251 (0xA1 ถึง 0xFB) ชื่ออักขระไทยที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นชื่อเรียกตามข้อกำหนดในมาตรฐานตอนที่ 1 (คำจำกัดความฯ) และให้ใช้ยึดถือเป็นชื่อเรียกค่าคงที่ได้ในภาษาโปรแกรมทั่วปดั่งตัวอย่างภาษา C ที่แสดงไว้ในไฟล์ TIS.H ในภาคผนวกแนบท้ายมาตรฐานตอนนี้

Dec.Hex.Pos	Char	Name	Class	Level	Properties
0	00 00/00	NUL NULL	CTRL	NONDISP	
1	01 00/01	SOH START OF HEADING	CTRL	NONDISP	
2	02 00/02	STX START OF TEXT	CTRL	NONDISP	
3	03 00/03	ETX END OF TEXT	CTRL	NONDISP	
4	04 00/04	EOT END OF TRANSMISSION	CTRL	NONDISP	
5	05 00/05	ENQ ENQUIRY	CTRL	NONDISP	
6	06 00/06	ACK ACKNOWLEDGE	CTRL	NONDISP	
7	07 00/07	BEL BELL	CTRL	NONDISP	
8	08 00/08	BS BACKSPACE	CTRL	NONDISP	
9	09 00/09	HT HORIZONTAL TABULATION	CTRL	NONDISP	
10	0A 00/10	LF LINE FEED	CTRL	NONDISP	
11	0B 00/11	VT VERTICAL TAB	CTRL	NONDISP	
12	0C 00/12	FF FORM FEED	CTRL	NONDISP	
13	0D 00/13	CR CARRIAGE RETURN	CTRL	NONDISP	
14	0E 00/14	SO SHIFT OUT	CTRL	NONDISP	
15	0F 00/15	SI SHIFT IN	CTRL	NONDISP	
16	10 01/00	DLE DATA LINK ESCAPE	CTRL	NONDISP	
17	11 01/01	DC1 DEVICE CONTROL 1, XON	CTRL	NONDISP	
18	12 01/02	DC2 DEVICE CONTROL 2	CTRL	NONDISP	
19	13 01/03	DC3 DEVICE CONTROL 3, XOFF	CTRL	NONDISP	
20	14 01/04	DC4 DEVICE CONTROL 4	CTRL	NONDISP	
21	15 01/05	NAK NEGATIVE ACKNOWLEDGE	CTRL	NONDISP	
22	16 01/06	SYN SYNCHRONOUS IDLE	CTRL	NONDISP	
23	17 01/07	ETB END OF TRANSMISSION BLOCK	CTRL	NONDISP	
24	18 01/08	CANCEL	CTRL	NONDISP	
25	19 01/09	EM END OF MEDIUM	CTRL	NONDISP	
26	1A 01/10	SUB SUBSTITUTE CHARACTER	CTRL	NONDISP	
27	1B 01/11	ESC ESCAPE	CTRL	NONDISP	
28	1C 01/12	FS INFORMATION SEPARATOR 4, (FILE SEPARATOR)	CTRL	NONDISP	
29	1D 01/13	GS INFORMATION SEPARATOR 3, (GROUP SEPARATOR)	CTRL	NONDISP	
30	1E 01/14	RS INFORMATION SEPARATOR 2, (RECORD SEPARATOR)	CTRL	NONDISP	
31	1F 01/15	US INFORMATION SEPARATOR 1, (UNIT SEPARATOR)	CTRL	NONDISP	
32	20 02/00	SP SPACE	NON	BASE	
33	21 02/01	! EXCLAMATION MARK	NON	BASE	punct
34	22 02/02	" QUATATION MARK	NON	BASE	punct
35	23 02/03	# NUMBER SIGN	NON	BASE	punct
36	24 02/04	\$ DOLLAR SIGN	NON	BASE	punct
37	25 02/05	% PERCENT SIGN	NON	BASE	punct
38	26 02/06	& AMPERSAND	NON	BASE	punct

ตารางที่ 4 ลักษณะเฉพาะตัวของอักขระต่างๆในชุดพื้นฐาน =>

Dec.Hex.Pos	Char	Name	Class	Level	Properties
39 27 02/07	'	APOSTROPHE	อัฒประกาศเดี่ยว	NON BASE	punct
40 28 02/08	(	LEFT PARENTHESIS	วงเล็บเปิด	NON BASE	punct
41 29 02/09	)	RIGHT PARENTHESIS	วงเล็บปิด	NON BASE	punct
42 2A 02/10	*	ASTERISK	ดอกจันทน์	NON BASE	punct
43 2B 02/11	+	PLUS SIGN	บวก	NON BASE	punct
44 2C 02/12	,	COMMA	จุลภาค	NON BASE	punct
45 2D 02/13	-	HYPHEN, MINUS SIGN	ยัติภังค์, ขีด	NON BASE	punct
46 2E 02/14	.	FULL STOP	มหัพภาค, จุด	NON BASE	punct
47 2F 02/15	/	SOLIDUS	ทับ	NON BASE	punct
48 30 03/00	0	DIGIT ZERO	ศูนย์	NON BASE	digit
49 31 03/01	1	DIGIT ONE	หนึ่ง	NON BASE	digit
50 32 03/02	2	DIGIT TWO	สอง	NON BASE	digit
51 33 03/03	3	DIGIT THREE	สาม	NON BASE	digit
52 34 03/04	4	DIGIT FOUR	สี่	NON BASE	digit
53 35 03/05	5	DIGIT FIVE	ห้า	NON BASE	digit
54 36 03/06	6	DIGIT SIX	หก	NON BASE	digit
55 37 03/07	7	DIGIT SEVEN	เจ็ด	NON BASE	digit
56 38 03/08	8	DIGIT EIGHT	แปด	NON BASE	digit
57 39 03/09	9	DIGIT NINE	เก้า	NON BASE	digit
58 3A 03/10	:	COLON	ทวิภาค	NON BASE	punct
59 3B 03/11	;	SEMICOLON	อัฒภาค	NON BASE	punct
60 3C 03/12	<	LESS-THAN SIGN	น้อยกว่า	NON BASE	punct
61 3D 03/13	=	EQUAL SIGN	เท่ากับ	NON BASE	punct
62 3E 03/14	>	GREATER-THAN SIGN	มากกว่า	NON BASE	punct
63 3F 03/15	?	QUESTION MARK	ประจัญหน้า	NON BASE	punct
64 40 04/00	@	COMMERCIAL AT		NON BASE	punct
65 41 04/01	A	CAPITAL LETTER A		NON BASE	xdigit alpha
66 42 04/02	B	CAPITAL LETTER B		NON BASE	xdigit alpha

90 5A 05/10	Z	CAPITAL LETTER Z		NON BASE	alpha
91 5B 05/11	[	LEFT SQUARE BRACKET	วงเล็บเหลี่ยมเปิด	NON BASE	punct
92 5C 05/12	\	REVERSE SOLIDUS		NON BASE	punct
93 5D 05/13	]	RIGHT SQUARE BRACKET	วงเล็บเหลี่ยมปิด	NON BASE	punct
94 5E 05/14	^	CIRCUMFLEX ACCENT		NON BASE	punct
95 5F 05/15	_	LOWLINE, UNDERLINE	ขีดเส้นใต้	NON BASE	punct
96 60 06/00	`	GRAVE ACCENT		NON BASE	punct
97 61 06/01	a	SMALL LETTER a		NON BASE	xdigit alpha
98 62 06/02	b	SMALL LETTER b		NON BASE	xdigit alpha

122 7A 07/10	z	SMALL LETTER z		NON BASE	alpha

Dec.Hex.Pos	Char	Name	Class	Level	Properties
123 7B 07/11	{	LEFT CURLY BRACKET	วงเล็บปีกกาเปิด	NON BASE	punct
124 7C 07/12	|	VERTICAL LINE	เส้นตั้ง	NON BASE	punct
125 7D 07/13	}	RIGHT CURLY BRACKET	วงเล็บปีกกาปิด	NON BASE	punct
126 7E 07/14	~	TILDE		NON BASE	punct
127 7F 07/15	DEL	DELETE		CTRL NONDISP	
160 A0 10/00		NO-BREAK SPACE	เครื่องหมายห้ามแยกคำ	NON NONDISP	
161 A1 10/01	ก	KO KAI	กอ-ไก	CONS BASE	cons alpha
162 A2 10/02	ข	KHO KHAI	ขอ-ไ่	CONS BASE	cons alpha
163 A3 10/03	ช	KHO KHUAT	ขอ-ชวต	CONS BASE	cons alpha
164 A4 10/04	ค	KHO KHWAI	กอ-ควาย	CONS BASE	cons alpha
165 A5 10/05	ก	KHO KHON	กอ-กน	CONS BASE	cons alpha
166 A6 10/06	ฆ	KHO RAKHANG	กอ-ระฆัง	CONS BASE	cons alpha
167 A7 10/07	ง	NGO NGU	งอ-งู	CONS BASE	cons alpha
168 A8 10/08	จ	CHO CHAN	จอ-จัน	CONS BASE	cons alpha
169 A9 10/09	ฉ	CHO CHING	ฉอ-ฉิง	CONS BASE	cons alpha
170 AA 10/10	ช	CHO CHANG	ชอ-ช้าง	CONS BASE	cons alpha
171 AB 10/11	ซ	SO SO	ซอ-โซ	CONS BASE	cons alpha
172 AC 10/12	ฌ	CHO CHOE	ฌอ-ฌอ	CONS BASE	cons alpha
173 AD 10/13	ญ	YO YING	ญอ-ญิง	CONS BASE	cons alpha
174 AE 10/14	ฎ	DO CHADA	ฎอ-ชฎา	CONS BASE	cons alpha
175 AF 10/15	ฏ	TO PATAK	ฏอ-ปฏัก	CONS BASE	cons alpha
176 B0 11/00	ฐ	THO THAN	ฐอ-ฐาน	CONS BASE	cons alpha
177 B1 11/01	ฑ	THO NANGMONTHO	ฑอ-นางมณฑ	CONS BASE	cons alpha
178 B2 11/02	ฒ	THO PHUTHAO	ฒอ-ผู้เฒ่า	CONS BASE	cons alpha
179 B3 11/03	ณ	NO NEN	ณอ-เนน	CONS BASE	cons alpha
180 B4 11/04	ด	DO DEK	ดอ-เด็ก	CONS BASE	cons alpha
181 B5 11/05	ต	TO TAO	ตอ-เต่า	CONS BASE	cons alpha
182 B6 11/06	ถ	THO THUNG	ถอ-ถุง	CONS BASE	cons alpha
183 B7 11/07	ท	THO THAHAN	ทอ-ทหาร	CONS BASE	cons alpha
184 B8 11/08	ธ	THO THONG	ธอ-ธง	CONS BASE	cons alpha
185 B9 11/09	น	NO NU	นอ-หนู	CONS BASE	cons alpha
186 BA 11/10	บ	BO BAIMAI	บอ-ใบไม้	CONS BASE	cons alpha
187 BB 11/11	ป	PO PLA	ปอ-ปลา	CONS BASE	cons alpha
188 BC 11/12	ผ	PHO PHUNG	ผอ-ผึ้ง	CONS BASE	cons alpha
189 BD 11/13	ฝ	FO FA	ฝอ-ฝา	CONS BASE	cons alpha
190 BE 11/14	พ	PHO PHAN	พอ-พาน	CONS BASE	cons alpha
191 BF 11/15	ฟ	FO FAN	ฟอ-ฟัน	CONS BASE	cons alpha
192 C0 12/00	ภ	PHO SAMPHAO	ภอ-ลำภา	CONS BASE	cons alpha
193 C1 12/01	ม	MO MA	มอ-ม้า	CONS BASE	cons alpha

ตารางที่ 4 ลักษณะเฉพาะตัวของอักขระต่างๆในชุดพื้นฐาน (ต่อ) ⇒

Dec.Hex.Pos	Char	Name	Class	Level	Properties
194 C2 12/02	ย YO YAK	ยอ-ยักษ์	CONS	BASE	cons alpha
195 C3 12/03	ร RO RUA	รอ-เรือ	CONS	BASE	cons alpha
196 C4 12/04	ฤ RU	รี	FV3	BASE	vowel alpha
197 C5 12/05	ล LO LING	ลอ-ลิง	CONS	BASE	cons alpha
198 C6 12/06	ฦ LU	ลี	FV3	BASE	vowel alpha
199 C7 12/07	ว WO WAEN	วอ-แวน	CONS	BASE	cons alpha
200 C8 12/08	ศ SO SALA	ศอ-ศาลา	CONS	BASE	cons alpha
201 C9 12/09	ษ SO RUSI	ษอ-ฤษี	CONS	BASE	cons alpha
202 CA 12/10	ส SO SUA	สอ-เสื่อ	CONS	BASE	cons alpha
203 CB 12/11	ห HO HIP	หอ-หีบ	CONS	BASE	cons alpha
204 CC 12/12	ฬ LO CHULA	ฬอ-จุฬา	CONS	BASE	cons alpha
205 CD 12/13	อ O ANG	ออ-อ่าง	CONS	BASE	cons alpha
206 CE 12/14	ฮ HO NOKHUK	ฮอ-นากฮุก	CONS	BASE	cons alpha
207 CF 12/15	ํ PAIYANNOI	ไปลายน้อย	NON	BASE	punct
208 D0 13/00	ะ SARA A	สระอะ	FV1	BASE	vowel alpha
209 D1 13/01	ั MAI HAN-AKAT	ไม้หันอากาศ	AV2	ABOVE	vowel alpha dead
210 D2 13/02	า SARA AA	สระอา	FV1	BASE	vowel alpha
211 D3 13/03	ำ SARA AM	สระอำ	FV1	BASE	vowel alpha
212 D4 13/04	ิ SARA I	สระอิ	AV1	ABOVE	vowel alpha dead
213 D5 13/05	ี SARA II	สระอี	AV3	ABOVE	vowel alpha dead
214 D6 13/06	ุ SARA UE	สระอุ	AV2	ABOVE	vowel alpha dead
215 D7 13/07	ู SARA UEE	สระอู	AV3	ABOVE	vowel alpha dead
216 D8 13/08	ุ SARA U	สระอุ	BV1	BELOW	vowel alpha dead
217 D9 13/09	ู SARA UU	สระอู	BV2	BELOW	vowel alpha dead
218 DA 13/10	ุ PHINTHU	พินทุ	BD	BELOW	vowel alpha dead
219 DB 13/11	(This position shall not be used)		NON	NONDISP	
220 DC 13/12	THAI WORD BREAK	แยกคำไทย	NON	NONDISP	punct
221 DD 13/13	(This position shall not be used)		NON	NONDISP	
222 DE 13/14	(This position shall not be used)		NON	NONDISP	
223 DF 13/15	฿ BAHT	บาท	NON	BASE	punct
224 E0 14/00	เ SARA E	สระเอ	LV	BASE	vowel alpha
225 E1 14/01	แ SARA AE	สระแ	LV	BASE	vowel alpha
226 E2 14/02	โ SARA O	สระโอ	LV	BASE	vowel alpha
227 E3 14/03	ไ SARA AI MAIMUAN	ไ้ม้วน	LV	BASE	vowel alpha
228 E4 14/04	ไ SARA AI MAIMALAI	ไ้มลาย	LV	BASE	vowel alpha
229 E5 14/05	ำ LAKKHANGYAO	ลากข้งยาว	FV2	BASE	vowel alpha
230 E6 14/06	ำ MAIYAMOK	ไ้มยมก	NON	BASE	punct
231 E7 14/07	ำ MAITAIKHU	ไ้มไ้คู้	AV3	TOP	alpha dead
232 E8 14/08	เ MAI EK	ไ้มเอก	TONE TOP		tone alpha dead
233 E9 14/09	เ MAI THO	ไ้มโท	TONE TOP		tone alpha dead

Dec.Hex.Pos	Char	Name	Class	Level	Properties
234 EA 14/10	๓	MAI TRI	ไม้ตรี	TONE TOP	tone alpha dead
235 EB 14/11	๔	MAI CHATTAWA	ไม้จัตวา	TONE TOP	tone alpha dead
236 EC 14/12	๕	THANTHAKHAT	ทัณฑฆาต	AD1 TOP	alpha dead
237 ED 14/13	๖	NIKHAHIT	นิคหิต	AD1 TOP	alpha dead
238 EE 14/14	๗	YAMAKKAN	ยามักการ	AD3 ABOVE	alpha dead
239 EF 14/15	๘	FONGMAN	ฟองมัน	NON BASE	punct
240 F0 15/00	๐	THAI DIGIT ZERO	ไทยศูนย์	NON BASE	digit
241 F1 15/01	๑	THAI DIGIT ONE	ไทยหนึ่ง	NON BASE	digit
242 F2 15/02	๒	THAI DIGIT TWO	ไทยสอง	NON BASE	digit
243 F3 15/03	๓	THAI DIGIT THREE	ไทยสาม	NON BASE	digit
244 F4 15/04	๔	THAI DIGIT FOUR	ไทยสี่	NON BASE	digit
245 F5 15/05	๕	THAI DIGIT FIVE	ไทยห้า	NON BASE	digit
246 F6 15/06	๖	THAI DIGIT SIX	ไทยหก	NON BASE	digit
247 F7 15/07	๗	THAI DIGIT SEVEN	ไทยเจ็ด	NON BASE	digit
248 F8 15/08	๘	THAI DIGIT EIGHT	ไทยแปด	NON BASE	digit
249 F9 15/09	๙	THAI DIGIT NINE	ไทยเก้า	NON BASE	digit
250 FA 15/10	๐	ANGKHANKHU	อังกั่นคุ	NON BASE	punct
251 FB 15/11	๑	KHOMUT	โคมูตร	NON BASE	punct
252 FC 15/12		(This position shall not be used)		NON NONDISP	
253 FD 15/13		(This position shall not be used)		NON NONDISP	
254 FE 15/14		(This position shall not be used)		NON NONDISP	
255 FF 15/15		(This position shall not be used)		CTRL NONDISP	

ตารางที่ 4 ลักษณะเฉพาะตัวของอักขระต่างๆในชุดพื้นฐาน (ต่อ)

ข้อมูลในตารางที่ 4 สามารถนำไปสร้างเป็นฟังก์ชันทดสอบคุณสมบัติของอักขระในภาษาโปรแกรมต่างๆได้ และมีความหมายดังนี้

- TACisalpha (c) ใช้ตามตารางที่ 4
- TACisalnum (c) คือกรณีที่ isalpha (c) หรือ isdigit (c) เป็น true
- TACiscntrl (c) ใช้ตามตารางที่ 4
- TACisdigit (c) ใช้ตามตารางที่ 4
- TACisgraph (c) ใช้ตามตารางที่ 4 กรณี chlevel ไม่เป็น NONDISP ยกเว้น space
- TACislower (c) a-z (เทียบเท่า islower มาตรฐาน)
- TACisupper (c) A-Z (เทียบเท่า isupper มาตรฐาน)
- TACisprint (c) ใช้ตามตารางที่ 4 เป็น true ถ้า chlevel ไม่เป็น NONDISP
- TACisspace (c) เหมือน ANSI C (ได้แก่ space, formfeed, newline, carriage return, tab, vertical tab) และ แยกคำ (wordbreak)
- TACisxdigit (c) 0-9, A-F, a-f ไม่ใช่เลขไทย (เทียบเท่า isxdigit มาตรฐาน)

4. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการแสดงผลภาษาไทย

แม้ว่าตำราหลักภาษาไทยต่างๆจะบัญญัติอักขรวิธีภาษาไทยไว้ชัดเจน ว่าวิธีการเขียน (แสดงผล) ภาษาไทย ที่ถูกต้องเป็นอย่างไร แต่ก็ยังไม่เคยมีการกำหนดวิธีการแสดงผลของคอมพิวเตอร์ไว้อย่างเป็นทางการว่า เมื่อใช้กับชุดอักขระมาตรฐานแล้ว จะให้ปฏิบัติอย่างไรจึงจะถูกต้องหรือตรงกันตามข้อตกลงใดๆที่ชัดเจน วัตถุประสงค์ของมาตรฐานข้อนี้จึงได้ทำการกำหนดวิธีการแสดงผลให้กับสายอักขระ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทุกกรณี โดยใช้หลักการกว้างๆ ดังนี้

- ๑ กำหนดวิธีการแสดงผลถูกต้องตรงตามหลักภาษาไทยสำหรับกรณีที่ข้อมูลถูกต้องตามหลักภาษาไทย
- ๒ กำหนดวิธีการแสดงผลที่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยให้กับสัญลักษณ์ที่ใช้บ่อยหรือมักใช้กันในระบบคอมพิวเตอร์ภาษาไทยต่างๆ อย่างไม่ต้องสงสัย เช่น . (พินทุ) ` (นิคหิต) “ (ไม้ไต่คู้) ˆ (ยामักการ)
- ๓ กำหนดวิธีการแสดงผลที่ชัดเจนและง่ายต่อการค้นหาที่ผิดพลาด สำหรับกรณีที่ข้อมูลเข้าระบบแสดงผลผิดหลักอักขรวิธีภาษาไทย (เช่น สายอักขระ ท ' ๕ จะถูกแสดงเป็น ท ๕ ซึ่งต่างกับคำว่า ท ๕ ซึ่งต้องป้อนตามลำดับ ท- ๕ - ๕ เสมอ เป็นต้น)

จากการวิเคราะห์หลักภาษาไทย และการกำหนดสูตรการแสดงผลภาษาไทยของคณะกรรมการร่างมาตรฐานพบว่า การกำหนดวิธีแสดงอักขระตัวปัจจุบัน (C_n) สามารถจัดแสดงได้เพียง 2 วิธีการ คือ (ก) วางในเซลล์แสดงผลตำแหน่งถัดไป (next position) หรือ (ข) นำไปรวม (composed) กับอักขระในเซลล์แสดงผลเซลล์ที่แล้ว โดยการตัดสินใจว่าจะเป็นวิธีการใดขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของตัวเอง (C_n) และคุณสมบัติของอักขระตัวที่แล้ว (C_{n-1}) หรือ ตัวนำเท่านั้น คุณสมบัติที่ว่ามีได้แก่ ประเภทของอักขระ (chtype) ของอักขระคู่ประชิดทั้งสองนั่นเอง

สำหรับเนื้อหาของสูตรการตัดสินใจว่า จะวางอักขระตัวปัจจุบัน (ตัวตาม) ไว้ ณ ตำแหน่งใด เมื่อพิจารณาตามคุณสมบัติของอักขระตัวที่แล้ว (ตัวตั้ง) นั้น พิจารณาได้ดังนี้

- ๑ หากตัวตามเป็นอักขระประเภทตัวเดินหน้า (forward character) ให้แสดงผลในเซลล์ต่อไปได้ทันที
- ๒ หากตัวตามเป็นอักขระประเภทตัวหยุด (dead character) ให้พิจารณาประเภท (chtype) ของตัวนำก่อน และตัดสินใจตามผลของตารางแสดงวิธีการแสดงผลภาษาไทย (รูปที่ 4) ถ้าคำตอบเป็น C (มาจาก compose) แปลว่า ให้นำตัวตามไปรวมกับข้อความในเซลล์ที่ผ่านมา แต่ถ้าคำตอบเป็น N (มาจาก next) แสดงว่าเกิดปัญหาในการแสดงผลตัวหยุดนั้น จำเป็นต้องแสดงอักขระตัวตามในเซลล์ถัดไป

ตัวตั้ง C _{n-1}		ตัวตาม C _n	FORWARD							DEAD										หมายเหตุ
			2 CONS	3 LV	4 FV1	5 FV2	6 FV3	0 CTRL	7 BV1	8 BV2	9 BD	10 TONE	11 AD1	12 AD2	13 AD3	14 AV1	15 AV2	16 AV3		
FORWARD	1 NON		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NON COMPOSIBLE
	2 CONS		N	N	N	N	N	N	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	พยัญชนะ
	3 LV		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	แ ๆ
	4 FV1		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ะ ๆ
	5 FV2		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	า
	6 FV3		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ฤ ฎ
DEAD	0 CTRL		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	7 BV1		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	C	C	N	N	N	N	N	,
	8 BV2		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	C	N	N	N	N	N	N	ุ
	9 BD		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ุ (พินทุ)
	10 TONE		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ึ ื ึ ึ
	11 AD1		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ิ (นิคหิต) ิ ทัณฑฆาต
	12 AD2		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ึ (ไม้ไต่คู้)
	13 AD3		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	ึ (ยามักการ)
	14 AV1		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	C	C	N	N	N	N	N	เ ื
	15 AV2		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	เ ื
16 AV3		N	N	N	N	N	N	X	N	N	N	C	N	C	N	N	N	N	N	เ ื

N = เมื่อตัวตามตามหลังตัวนำ กำหนดให้แสดงตัวตามในช่องถัดไป

C = เมื่อตัวตามตามหลังตัวนำ กำหนดให้แสดงตัวตามรวมกับตัวนำในช่องเดิมของตัวนำ

X = ไม่แสดงผลใดๆ

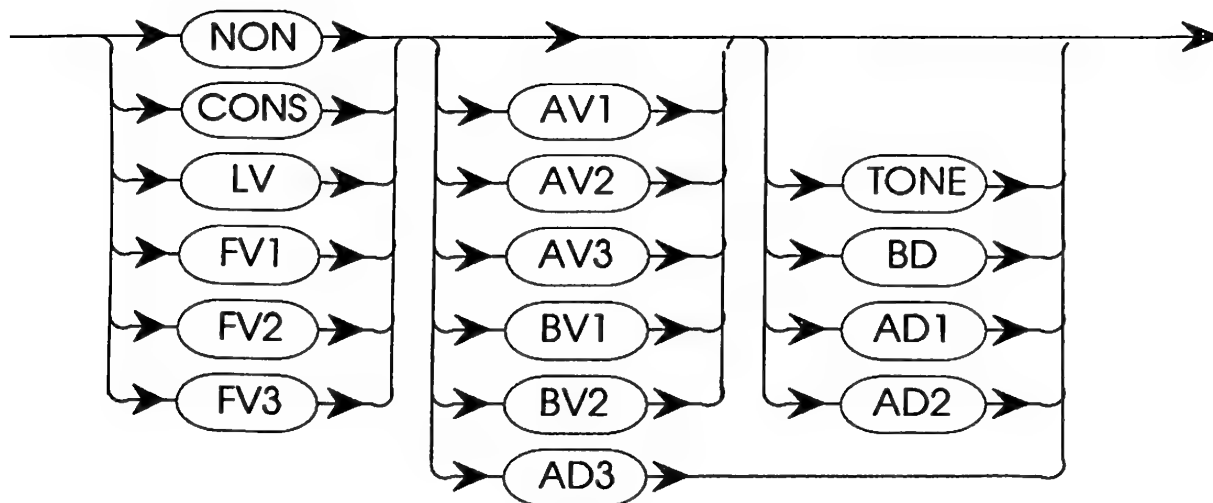
รูปที่ 4 วิธีการแสดงอักขระพื้นฐานโดยพิจารณาจากประเภทของตัวตามและตัวนำ

5. วิธีการป้อนข้อมูล (Input Method)

5.1 ข้อกำหนดพื้นฐาน

การป้อนข้อมูลภาษาไทยเป็นการป้อนอักขระทางแป้นพิมพ์ภาษาไทยเป็นละ 1 อักขระ (direct mapping method) เช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ ไม่ว่าอักขระนั้นๆจะเป็นตัวเดินหน้า (forward) หรือเป็นตัวหยุดอยู่กับที่ (dead) ทั้งนี้จะป้อนสัญลักษณ์แต่ละตัวจากซ้ายไปขวาโดยไม่คำนึงถึงวิธีการออกเสียงใดๆ เช่น คำว่า เกาะ จะถูกป้อนตามลำดับ ก-เ-าะ แม้ว่ากลุ่มสัญลักษณ์ เ-าะ รวมกันจะมีเสียงเป็น สระเอาะ โดยไม่มีวิธีการอื่นใดสำหรับป้อนสระเอาะ เป็นต้น สำหรับกรณีที่สัญลักษณ์ที่ต้องรวมกับพยัญชนะในเซลล์เดียวกัน เช่น พยัญชนะตามด้วยอักขระในกลุ่ม BV, AV, AD, BD หรือ TONE ให้ปฏิบัติตามลำดับดังนี้

- ลำดับขั้นตอนที่กล่าวมานี้ เป็นสูตรพื้นฐานที่ช่วยในการกลั่นกรองความผิดพลาดเบื้องต้นของข้อมูล และสามารถสรุปได้เป็นผัง syntax ตามรูปที่ 5 คุณสมบัติของการป้อนข้อความภาษาไทยนี้สามารถรับประกันได้ว่า ลำดับอักขระที่ผิดไปจากข้อกำหนดนี้ผิดหลักภาษาไทยแน่นอน แต่ไม่ได้รับประกันว่าการป้อนตามลำดับนี้มีความถูกต้องเพียงใด ในทำนองเดียวกับระบบการป้อนภาษาอังกฤษ ซึ่งไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องใดๆ ของข้อความที่ถูกป้อนเข้าไป ระบบการรับข้อมูลจะอนุญาตให้ป้อนข้อความที่ไร้ความหมายเช่น กปปา5ร๖๖๗๗๗ เข้าไปได้ แต่จะระงับการป้อนข้อความ ท ' ฦ จัหะที่กำล้งป้อน ฦ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบดำเนินการแก้ไขความผิดพลาดโดยการโต้ตอบกับโปรแกรมประยุกต์เสียก่อน เช่น ลบไม้เอกด้วย backspace และป้อน ฦ ตามด้วยวรรณยุกต์ ' เข้าไปแทนที่ เป็นต้น



รูปที่ 5 ผังแสดงอักขรวิธี การป้อนข้อความภาษาไทยลงในหนึ่งเซลล์

เนื่องจากส่วนรับข้อมูลอาจจะปฏิบัติงานเป็นอิสระจากส่วนแสดงผลลัพธ์ และอาจจะเป็นโปรแกรมแยกจากส่วนแสดงผล ดังนั้นจึงกำหนดให้ระบบรับข้อมูลทำการเพียงการรับ (block) การป้อนอักขระที่ผิดวิธีการป้อนตามรูปที่ 5 และหาทางรายงานความผิดพลาดนี้ให้แก่ผู้ใช้ทราบ โดยการส่งเสียงหรือวิธีการอื่นใดตามความเหมาะสม (ไม่กำหนดเป็นข้อบังคับ)

5.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการป้อนข้อมูล

นอกเหนือไปจากข้อกำหนดเกี่ยวกับวิธีการ "ทั่วไป" ในการป้อนข้อมูลข้างบนแล้ว การใช้เงื่อนไขทางตรรก (logical condition) มาช่วยกลั่นกรองให้ข้อมูลภาษาไทยถูกต้องยิ่งขึ้น นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาความถูกต้องของข้อมูลต่างๆ ดังนั้นมาตรฐานนี้จึงกำหนดให้โปรแกรมประยุกต์ เมื่อทำงาน(ร่วมกับส่วนควบคุมภาษาไทย) แล้ว ต้องมีคุณสมบัติในการตรวจสอบความถูกต้องของการป้อนข้อมูลได้ โดยกำหนดให้มี API ฟังก์ชันสำหรับกำหนดระดับการตรวจสอบความถูกต้องของการป้อนข้อมูลได้ 3 ระดับ คือ

5.2.1 การตรวจสอบระดับ 0

ได้แก่การระงับการตรวจสอบความถูกต้อง (passthrough) เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์ ทำหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบทั้งหมด ทั้งนี้โปรแกรมประยุกต์จะต้องส่งผ่านฟังก์ชันการควบคุมเป็นพิมพ์ เพื่อให้ระบบเข้าสู่สภาพนี้ และโปรแกรมประยุกต์เริ่มทำหน้าที่ควบคุมการตรวจสอบได้เอง อนึ่ง เมื่อสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรมประยุกต์แล้ว โปรแกรมจะต้องเปลี่ยนระดับการตรวจสอบกลับคืนเป็นสภาพปกติ (ระดับ 1)

5.2.2 การตรวจสอบระดับ 1 หรือ สภาพปกติ

ได้แก่การตรวจสอบความถูกต้องขั้นพื้นฐาน (basic check) ตามข้อกำหนด 5.1 โดยโปรแกรมประยุกต์ อาจจะเสริมการทดสอบเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม ระดับนี้เป็น default ของระบบภาษาไทยทั่วไป

5.2.3 การตรวจสอบระดับ 2

ได้แก่การตรวจสอบที่เคร่งครัดขึ้น โดยใช้เงื่อนไขทางตรรกของภาษาไทยมากำหนดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ในข้อ 5.1 โดยเพิ่มเงื่อนไขต่างๆเท่าที่จะจัดทำได้ในเชิงกลุ่มประเภทอักขระ ดังที่กำหนดไว้ในรูปที่ 6 และคำอธิบายในรูปที่ 7 การตรวจสอบในระดับนี้จะช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลขึ้นอีกมาก กล่าวคือ ส่วนที่ถูกระงับการป้อนเป็นส่วนที่ผิดพลาดแน่นอน ส่วนที่รับเข้ามาอาจจะยังมีข้อความที่ไร้ความหมายได้เช่นเดียวกับระดับ 1 แต่จะมีสถิติความผิดพลาดน้อยลงมาก รูปที่ 8 แสดงผังอักขรวิธีของการป้อนอักขระภาษาไทยที่ตรงกับข้อกำหนดการตรวจสอบในระดับนี้

ในการสอบถามลักษณะความถูกต้องของอักขระคู่ประชิด (ตัวนำ/ตัวตาม) ให้สอบถามได้จากฟังก์ชัน TACcomposable(chn, chn1) ซึ่งมีค่ารหัสของตัวตาม (chn) และตัวนำ (chn1) เป็นพารามิเตอร์ โดยจะคืนค่าเป็น char มีค่าเป็น "A", "C", "S", "R" หรือ "X" ตามความหมายในรูปที่ 6 และ 7 ตามลำดับ

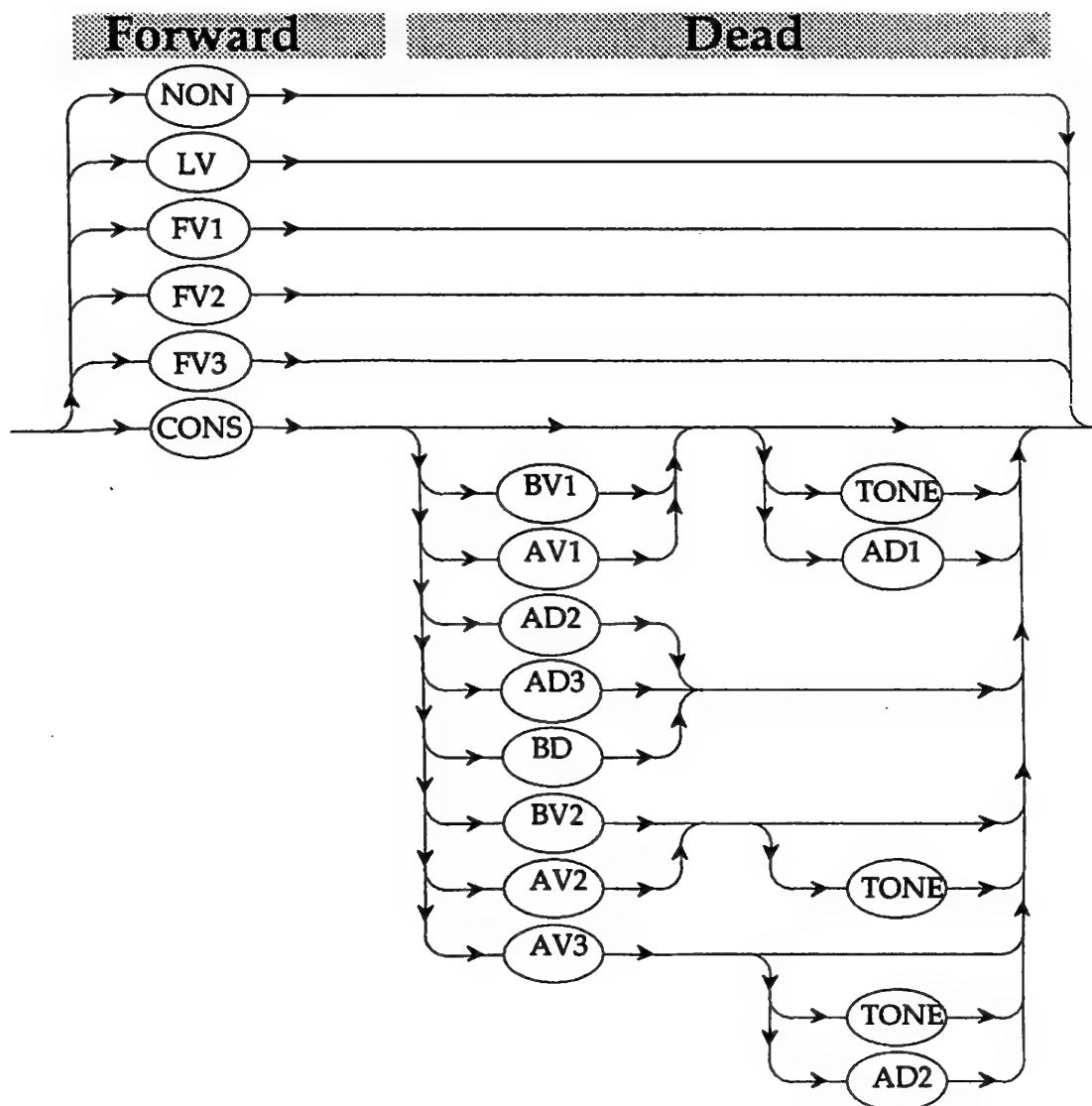
ตัวตั้ง C _{n-1} / ตัวตาม C _n		FORWARD							DEAD										
		2 CONS	3 LV	4 FV1	5 FV2	6 FV3	0 CTRL	7 BV1	8 BV2	9 BD	10 TONE	11 AD1	12 AD2	13 AD3	14 AV1	15 AV2	16 AV3		
FORWARD	1 NON	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	NON COMPOSIBLE	
	2 CONS	A	A	A	A	S	A	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	พยัญชนะ	
	3 LV	S	A	S	S	S	S	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	แ ไ ใ	
	4 FV1	S	A	S	A	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ะ ำ ำ	
	5 FV2	A	A	A	A	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	า	
	6 FV3	A	A	A	S	A	S	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ฤ ฎ	
DEAD	0 CTRL	A	A	A	A	A	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	, . (พินทุ)	
	7 BV1	A	A	A	A	S	A	X	R	R	R	C	C	R	R	R	R		
	8 BV2	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	C	R	R	R	R	R		
	9 BD	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	. (นิคหิต) ‘ หักหน้าฆาต “ (ไม้ไต่คู้) ‘ (ยามักการ)	
	10 TONE	A	A	A	A	A	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
	11 AD1	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
	12 AD2	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
	13 AD3	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	R	R	R	R	R	R	. (นิคหิต) ‘ หักหน้าฆาต “ (ไม้ไต่คู้) ‘ (ยามักการ)	
	14 AV1	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	C	C	R	R	R	R		
	15 AV2	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	C	R	R	R	R	R		
16 AV3	A	A	A	S	S	A	X	R	R	R	C	R	C	R	R	R			

รูปที่ 6 แสดงหลักการกลั่นกรองความถูกต้องของกระบวนการป้อนข้อมูล
โดยพิจารณาจากอักขระปัจจุบัน (ตัวตาม) และอักขระตัวสุดท้าย (ตัวนำ)

ผล	ความหมาย	ความหมายของผลลัพธ์ในระดับการตรวจสอบต่างๆ			ลักษณะการแสดงผล ของระบบแสดงผล
		ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2	
A	accept	รับ	รับ	รับ	ในเซลล์ถัดไป
C	accept (compose)	รับ	รับ	รับ	ในเซลล์เดียวกับตัวตั้ง
S	strict mode reject	รับ	รับ	ไม่รับ	ในเซลล์ถัดไป
R	reject	รับ	ไม่รับ	ไม่รับ	ในเซลล์ถัดไป
X	accept (non-display)	รับ	รับ	รับ	ไม่แสดงผลอักขระ

รูปที่ 7 แสดงความหมายของผลลัพธ์จากรูปที่ 6

มาตรฐานในแบบนี้ไม่ได้ครอบคลุมถึงการจัดผังตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ ซึ่งได้กำหนดไว้ใน มอก.820-2531 และไม่ได้กำหนดลักษณะการป้อนข้อมูลวิธีอื่นที่นอกเหนือไปจากวิธี direct mapping method ซึ่งอาจจะ เป็นวิธีการป้อนข้อความภาษาไทยแบบใหม่ๆ ในอนาคต และอาจจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าปัจจุบันก็ได้



รูปที่ 8 ผังแสดงอักขรวิธี ของการป้อนข้อความภาษาไทย ตามวิธีการตรวจสอบระดับที่ 2

6. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการแสดงผล (Output Method)

6.1 สายอักขระภาษาไทย-อังกฤษ (Character Strings)

สายอักขระภาษาไทย-อังกฤษที่สามารถนำมาแสดงผลตามมาตรฐานนี้ ให้มีรหัสตรงตามรหัสของชุดอักขระพื้นฐานดังแสดงในรูปที่ 1 เท่านั้น ในการแสดงผลจากสายอักขระรหัสอื่นใด เช่น รหัสเกเซอร์ หรือ EBCDIC-มอก. ฯลฯ ให้ผ่านกระบวนการแปลงรหัสเป็นรหัสชุดอักขระพื้นฐานเสียก่อน สายอักขระตามรหัสชุดนี้ให้ถือว่าเป็นรหัสมาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐาน

6.2 การรวมสัญลักษณ์ระดับอื่นๆเข้ากับระดับฐาน

อักขระที่จัดอยู่ในประเภท ตัวหยุดอยู่กับที่ (dead characters) สามารถนำมาแสดงผลในเซลล์เดียวกับอักขระประเภทพยัญชนะ(consonants หรือ CONS) โดยมีหลักการใกล้เคียงกับผังอักขรวิธีของการป้อนข้อมูลในรูปที่ 5 อย่างไรก็ตาม จากการค้นหาความเป็นไปได้ทั้งหมดของการรวมสัญลักษณ์ประเภท DEAD กับ CONS เข้าในเซลล์เดียวกัน พบว่า

- ๑ ในเซลล์แสดงผลภาษาไทยหนึ่งเซลล์ จะมีสัญลักษณ์ได้ไม่เกิน 3 ตัว นั่นคือในหนึ่งเซลล์อาจจะมีอักขระจำนวน 1 หรือ 2 หรือ 3 ตัวประสมกัน
- ๑ ในเซลล์หนึ่งเซลล์ จะต้องมีสัญลักษณ์จากกลุ่ม NON, CONS หรือ LV, FV อย่างน้อย 1 ตัว และหากเริ่มด้วย CONS อาจประสมกับอักขระจากกลุ่ม dead อีก 0 ตัว 1 ตัว หรือ 2 ตัวก็ได้
- ๑ สำหรับส่วนที่มาจากกลุ่ม dead จำนวน 0-2 ตัว มีการรวมตัวกันได้เพียง 51 แบบเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 9 ซึ่งในมาตรฐานนี้ถือว่า ระบบแสดงผลทั่วไปควรมีความสามารถในการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 47 แบบ (คือ อนุโลมให้ยกเว้นการแสดงผล 4 แบบ ได้แก่ อ+นิคิต อ+นิคิต อ+ไม้ไต่คู้ และ ออ+ไม้ไต่คู้) สำหรับผู้ที่พัฒนาระบบภาษาไทยขึ้นมาใหม่ หรือใช้วิธีการทางซอฟต์แวร์ล้วน ต้องมีความสามารถในการแสดงผลครบทั้ง 51 แบบ

ความสามารถในการแสดงผลอย่างครบถ้วนในยุคหลังการทดลองใช้มาตรฐานนี้ อาจจะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศไทย ในอดีตเราได้ออกข้อจำกัดของเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์ดีดมาทำให้สัญลักษณ์ที่ใช้กันมาถึงช่วงรัตนโกสินทร์ตอนกลางถูกยกเลิกไปโดยปริยาย (เช่น โคมุตร พองมัน อังคันถุ พินทุ ยามักการ) เมื่อมีคอมพิวเตอร์ที่ดีขึ้น ก็ได้มีผู้พัฒนาให้สามารถใช้ประโยชน์ได้กับภาษาไทยที่สมบูรณ์ เป็นต้นว่า การบันทึกพระไตรปิฎกโดยมหาวิทยาลัยมหิดล การบันทึกกฎหมายตราสามดวงโดยมหาวิทยาลัยเกียวโต และการบันทึกชื่อคน รวมชื่อภาษาบาลีของพระสงฆ์ ในระบบข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดลักษณะการแสดงผลที่ถูกต้องและสมบูรณ์ตามมอก.620-2533 พร้อมหลักการป้อนข้อมูลที่ถูกต้องจะช่วยให้ข้อมูลภาษาไทยในฐานะข้อมูลต่างๆได้มาตรฐานที่ถูกต้องและตรงกัน

6.3 การเข้ารหัสของเซลล์แสดงผลภาษาไทย-อังกฤษ

มาตรฐานทท.กำหนดโครงสร้างข้อมูลชื่อ THAI_CELL สำหรับใช้สื่อสารระหว่าง ระบบแสดงผลและโปรแกรมประยุกต์ โดยข้อมูลนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ไบต์ ได้แก่ mid, hilo, attr และ style ตามคำจำกัดความดังนี้:

mid หมายถึงรหัสอักขระของสัญลักษณ์ใดๆที่แสดงในระดับฐาน (base level) ตามข้อกำหนดของ
รหัสชุดอักขระพื้นฐาน

hilo เป็นข้อกำหนด วิธีการเข้ารหัส สำหรับส่วนที่เป็น dead character จำนวน 0-2 ตัว รวมกันเป็น
1 ไบต์ ตามความหมาย และสูตรการเข้ารหัสในรูปที่ 9

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0												space	ข	ค	ด	ด
1												'	ข	ค	ด	ด
2												ข	ข	ค	ด	ด
3												ข	ข	ค	ด	ด
4												+	ข	ค	ด	ด
5												°				
6												°				
7												ข			ด	ด
8												ข		ค	ด	ด
9												ข		ค	ด	ด
A												ข		ค	ด	ด
B												ข		ค	ด	ด
C												ข		ค	ด	ด
D												ข		ค	ด	ด
E												ข		ค	ด	ด
F												ข		ค	ด	ด

	7	6	5	4	3	2	1	0
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
A								
B								
C								
D								
E								
F								

หมายเหตุ 1. RFU = reserved for future use by TAPIC.

2. สภาพว่าง (Space) ของ Hilo Byte คือ 0xB0

■ = invalid

□ = ไม่บังคับ (แต่ควรมี)

รูปที่ 9 สัญลักษณ์กลุ่มที่หยุดอยู่กับที่ในภาษาไทยทั้งหมด
ภาพในช่องแสดงสูตรการเข้ารหัสของส่วน Hilo Byte ใน THAI_CELL

ความจำเป็นของการเข้ารหัสของเซลล์แสดงผลที่ตรงกันตามโครงสร้าง THAI_CELL จะเป็นประโยชน์แก่ผู้พัฒนาโปรแกรมประเภท overlapping window การบันทึกภาพลงไฟล์ (screen capture) หรือการควบคุมจอภาพไทยจากระยะไกล (remote control) อย่างไรก็ตาม โครงสร้างข้อมูล ประเภท 2 ไบต์ ซึ่งประกอบด้วย mid และ hilo หรือแบบ THAI_CELL (4 ไบต์) ไม่ได้ถือว่าเป็นข้อกำหนดประเภทการแลกเปลี่ยนข้อมูลทั่วไป เช่นข้อกำหนดเครื่องสายอักขระไทยซึ่งต้องเป็นรหัสชุดอักขระพื้นฐาน

ฟังก์ชัน API ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนข่าวสาร ซึ่งมีการเข้ารหัสเป็น mid และ hilo เกี่ยวข้องอยู่ด้วย ได้แก่

```
TACvreadscr(*buf, x, y, w, h);  
TACvgetchar(thai_cell);  
TACvloadat(id, x, y);  
TACvloadfrom(id);  
TACvsaveto(mode, id).
```

6.4 การแสดงผลในกรณีที่สายอักขระผิดอักขรวิธีมาตรฐาน

ข้อกำหนดส่วนนี้เป็นการบรรยายพฤติกรรมของคอมพิวเตอรืเมื่อมีการนำสายอักขระภาษาไทยที่ผิดอักขรวิธีมาแสดงบนจอภาพหรือทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งถือว่าเป็นกรณีที่ไม่ปกติ ซึ่งแม้จะไม่ได้เกิดขึ้นบ่อย แต่ก็มีความกระทบต่อความรู้สึกของผู้ใช้คอมพิวเตอรื ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดให้ระบบภาษาไทยมีแนวปฏิบัติที่ตรงกันด้วย

คำว่า *ผิดอักขรวิธี* ในที่นี้หมายถึงสายอักขระซึ่งมีสัญลักษณ์คู่ประชิดซึ่งเข้าข่ายการตีความเป็น R หรือ S รูปที่ 6 และ 7 ซึ่งต้องแสดงผลโดยการวางลงในเซลล์ถัดไปทางขวามือพร้อมกับเคลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางขวามือ 1 เซลล์ หลักการที่กำหนดนี้จะช่วยให้ระบบภาษาไทยทุกระบบแสดงผลของข้อความที่ผิดอักขรวิธีออกมาเหมือนกัน เพราะใช้สูตรเดียวกัน นอกจากนี้การกำหนดให้แสดงอักขระที่ผิดในคอลัมน์ถัดไปจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นความผิดพลาดดังกล่าวบนจอภาพ (หรือบนกระดาษพิมพ์) ได้อย่างชัดเจนเสมอดังตัวอย่างในรูปที่ 10

สายอักขระ

ท๑๑๑๑ , ๒ ๓ ๔ กต๑๑๑๑ ๑ ง โ ๑ ก

ผลลัพธ์ (จะเป็นแบบ ก. หรือ ข. ก็ได้)

ก. วางอักขระที่ผิดพลาดในระดับบรรทัด

ที่ ๑ ๑ ๑ ๑ ๒ ๓ ๔ ก ต ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ง โ ๑ ก

ข. วางอักขระที่ผิดพลาดในระดับปกติของอักขระนั้น

ที่ ๑ ๑ ๑ ๑ ๒ ๓ ๔ ก ต ๑ ๑ ๑ ๑ ๑ ง โ ๑ ก

รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างการตีความตามรูปที่ 6 และ 7

7. การตีความอักขระควบคุมในสายอักขระภาษาไทย

ในการตีความสายอักขระที่ถูกส่งมาทางจอภาพที่กำลังปฏิบัติหน้าที่เป็นเครื่องพิมพ์ดีดหรือโทรพิมพ์ (teletype หรือ TTY) อักขระควบคุมบางตัวจะต้องได้รับการตีความอย่างถูกต้องตามข้อกำหนดในตารางที่ 6 ความหมายของ teletype นี้ไม่ได้ครอบคลุมถึงการทำงานของจอภาพแบบเต็มจอ(full screen editing) หรือ block mode แต่อย่างใด

รหัสควบคุม	การปฏิบัติ
BEL (bell)	ไม่มีความเปลี่ยนแปลงบนจอภาพ แต่มีเสียงบีบออกทางลำโพงสั้นๆ
BS (backspace)	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้ายมือ 1 ช่อง ยกเว้นกรณีที่ช่องทางซ้ายมือเป็นขอบซ้ายของหน้าต่างแสดงผลเคอร์เซอร์จะหยุดอยู่ที่และกรณีที่ข้อความในเซลล์ที่ผ่านมามีสัญลักษณ์บน-ล่างของไทยก็ให้หยุดอยู่ที่และนับชดเชยจำนวนสัญลักษณ์บน-ล่างจนครบถ้วน (ขึ้นอยู่กับว่ามี BS เข้ามาก็ตัว) จึงจะเลื่อนเคอร์เซอร์ได้ ในการตีความ BS ไม่ต้องลบสัญลักษณ์ใดออกจากจอภาพ (non destructive backspace)

รหัสควบคุม	การปฏิบัติ
HT (horizontal tab)	เติม space ไปจนกระทั่งเคอร์เซอร์เลื่อนไปยังคอลัมน์ตำแหน่งหยุด tab ตำแหน่งถัดไป ตำแหน่งหยุด tab มาตรฐานคือ ทุกๆ 8 คอลัมน์นับจากขอบซ้ายของช่องแสดงผล คือ คอลัมน์หมายเลข 8, 16, 24, 32 ... (คอลัมน์แรกสุดหมายเลข 0)
LF (Line feed)	เลื่อนเคอร์เซอร์ลงไปยังล่าง 1 บรรทัด หากอยู่ที่บรรทัดล่างสุดอยู่แล้ว ให้เลื่อนภาพในหน้าต่างแสดงผล 1 บรรทัด และเคอร์เซอร์อยู่ตำแหน่งเดิม
FF (form feed)	ลบหน้าต่างแสดงผลและเคลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังตำแหน่ง home (มุมซ้ายบนของช่องแสดงผล)
CR (carriage return)	เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังช่องซ้ายสุดของหน้าต่างแสดงผล
อักขระควบคุมอื่นๆ	ละทิ้งไป โดยไม่มีความเปลี่ยนแปลงใดๆ บนจอภาพ

ตารางที่ 6 การตีความอักขระควบคุมขณะที่เป็น teletype

8. การตรวจแก้ไขข้อความ (Text Editing)

การทำงานขั้นพื้นฐานของการตรวจแก้ไขข้อความ (text editing) ที่จะต้องตรงกันมีเพียงส่วนของการเลื่อนเคอร์เซอร์และการลบอักขระเท่านั้น โดยโปรแกรมประยุกต์ที่มีการแก้ไขข้อความในเขตของข้อมูล หรือใน word processor ต้องจัดทำหน้าที่การเลื่อนเคอร์เซอร์ไปมาทีละเซลล์ แต่ถ้ามีการลบข้อความทางซ้ายมือของเคอร์เซอร์ ให้จัดการลบอักขระบนจอทีละอักขระ หากลบข้อความ ณ ตำแหน่งของเคอร์เซอร์ให้ลบทีละเซลล์

หน้าที่	การปฏิบัติ
forward cell	เคลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางขวาทีละเซลล์
backward cell	เคลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้ายทีละเซลล์
delete current cell *(delete next cell)	ลบอักขระในเซลล์ที่มีเคอร์เซอร์อยู่ครึ่งละหนึ่งเซลล์ (ไม่สนใจว่ามีกี่อักขระในเซลล์นั้น)
delete previous char.	ลบอักขระในเซลล์ที่อยู่ทางซ้ายมือของเคอร์เซอร์ไปครึ่งละหนึ่งอักขระ

* หากเคอร์เซอร์แสดงเป็นขีดแนวดิ่ง (vertical bar insertion point) มีความหมายเป็น การลบเซลล์ถัดไป (delete next cell)

ตารางที่ 7 ข้อกำหนดพื้นฐานสำหรับการตรวจแก้ไขข้อความ

ในการนี้จัดทำโปรแกรมประยุกต์สำหรับตรวจแก้ไขข้อความโดยทำงานกับอุปกรณ์แป้นพิมพ์แบบ enhanced keyboard หรือเทียบเท่า ให้กำหนดความหมายของปุ่ม (keytop) ตรงกับหน้าที่ตามตารางที่ 8

ปุ่ม	หน้าที่
→	forward cell
←	backward cell
delete	delete current cell
backspace	delete previous char.

ตารางที่ 8 ข้อกำหนดแป้นพิมพ์สำหรับการตรวจแก้ไขข้อความ

9. ประเด็นสำหรับการพิจารณาร่วมกับมาตรฐานอื่น

เอกสาร การกำหนดหลักเกณฑ์โครงสร้างของตัวอักษรไทย โดยคณะกรรมการพิจารณาร่างหลักเกณฑ์โครงสร้างของตัวอักษรไทย เสนอต่ออนุกรรมการบัญญัติศัพท์วิชาการพิมพ์ ราชบัณฑิตยสภา และจัดพิมพ์ในลักษณะร่าง เพื่อเผยแพร่ก่อนการประกาศ ในหนังสือ วันการพิมพ์ไทย 2534 ซึ่งจัดพิมพ์โดยมูลนิธิเงินทุนงานแสดงการพิมพ์แห่งประเทศไทย ได้มีข้อกำหนดต่างๆเกี่ยวกับ ลักษณะของตัวอักษรไทย (glyphs) ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการออกแบบตัวอักษรไทย (font) สำหรับคอมพิวเตอร์และการพิมพ์ต่างๆในเอกสารฉบับนี้มีประเด็นที่น่าสนใจและควรแก่การพิจารณาดังต่อไปนี้

9.1 อักษรไทยที่ใช้ในการพิมพ์แต่ยังไม่มีการกำหนดรหัส

ได้แก่ ตัวฝนทองฟองมัน (หรือ ฟองมันพันหนุ) ๐ มีรูปร่างเป็นฟองมัน (๐) เสริมด้วยขีดตรงๆ 2 ขีดในแนวตั้งในระดับสระบน (") อักษรนี้หากจัดเข้าในรหัส TACTIS แล้วจะเป็นอักขระในประเภท NON และมีสถานะเป็น special character แสดงผลในระดับ BASE

9.2 อักขระอื่นๆที่ใช้ในการพิมพ์ ซึ่งอาจกำหนดรหัสในฟอนต์หรือ Code page อื่นๆ

ได้แก่ ตัวอักขระต่อไปนี้

- อัญประกาศคู่ เปิด (“)
- อัญประกาศคู่ ปิด (”)
- เครื่องหมายไม่เท่ากับ (≠)
- เครื่องหมายเพราะฉะนั้น (∴)
- เครื่องหมายเพราะว่า (∵)
- เครื่องหมายบุลลัญญา (∴)

อักขระเหล่านี้ไม่ใช่อักขระของไทยและมีใช้งานในระบบการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์โดยอาศัยกลไกการเปลี่ยนฟอนต์ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงในมาตรฐานฉบับนี้

9.3 การประสมสระล่างเข้ากับพยัญชนะที่มีเชิงหรือหางล่าง

ให้วางใต้พยัญชนะเหล่านั้นได้ในกรณีของญ หญิง และฐฐานอนุญาตให้ตัดเชิงได้แต่ไม่เป็นการบังคับ ดังตัวอย่าง

ญ ญ ญ ฐ ฐ กัตถญญา วัทถญญ

9.4 การประสมพินทุเข้ากับพยัญชนะที่มีเชิงหรือหางล่าง

ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.3 ดังตัวอย่าง ญ ฐ

10. ภาคผนวก - ไฟล์ TIS.H

/* NECTEC THAI SOFTWARE STANDARD PROJECT 1989-1991

FILE TIS.H

This include file defines the names and character codes of

- (1) Standard ASCII control codes,
- (2) Thai Industrial Standard characters (ASCII TIS 620-2533),
- (3) Dot Matrix Printer Code Extension (TSI 988-2533),
- (4) WTT2.0 standard internal code extension for Hilo Byte encoding.

The names are written as defined in the future announcement of ISO-/ECMA 8859-?? for Thailand.

WRITTEN BY: THAWEESEK KOANANTAKOOL

IPIED, THAMMASAT UNIVERSITY

LAST UPDATE: 18 FEBRUARY 1991

*/

/* PART 1 - STANDARD ASCII CODES (ISO-646) */

```
#define NULL          0
#define NUL           0
#define SOH           1      /* 01 START OF HEADING */
#define STX           2      /* 02 START OF TEXT */
#define ETX           3      /* 03 END OF TEXT */
#define EOT           4      /* 04 END OF TRANSMISSION */
#define ENQ           5      /* 05 ENQUIRE */
#define ACK           6      /* 06 ACKNOWLEDGE */
#define BEL           7      /* 07 BELL */
#define BS            8      /* 08 BACKSPACE */
#define HT            9      /* 09 HORIZONTAL TAB */
#define LF           10      /* 0A LINE FEED */
#define VT           11      /* 0B VERTICAL TAB */
#define FF           12      /* 0C FORM FEED */
#define CR           13      /* 0D CARRIAGE RETURN */
#define SO           14      /* 0E SHIFT OUT */
#define SI           15      /* 0F SHIFT IN */
#define DLE          16      /* 10 DATA LINK ESCAPE */
#define DC1          17      /* 11 DEVICE CONTROL 1 */
#define XON          DC1     /* 11 X-ON */
#define DC2          18      /* 12 DEVICE CONTROL 2 */
#define DC3          19      /* 13 DEVICE CONTROL 3 */
#define XOFF         DC3     /* 13 X-OFF */
```



```
#define DC4          20      /* 14 DEVICE CONTROL 4 */
#define NAK          21      /* 15 NEGATIVE ACKNOWLEDGE */
#define SYN          22      /* 16 SYNCHRONOUS IDLE */
#define ETB          23      /* 17 END OF TRANSMISSION BLOCK */
#define CAN          24      /* 18 CANCEL */
#define EM           25      /* 19 END OF MEDIUM */
#define SUB          26      /* 1A SUBSTITUTE CHARACTER */
#define ESC          27      /* 1B ESCAPE */
#define FS           28      /* 1C FILE SEPARATOR */
#define GS           29      /* 1D GROUP SEPARATOR */
#define RS           30      /* 1E RECORD SEPARATOR */
#define US           31      /* 1F UNIT SEPARATOR */
#define IS4          28      /* 1C INFORMATION SEPARATOR 4 */
#define IS3          29      /* 1D INFORMATION SEPARATOR 3 */
#define IS2          30      /* 1E INFORMATION SEPARATOR 2 */
#define IS1          31      /* 1F INFORMATION SEPARATOR 1 */
#define SP           32      /* 20 SPACE */
#define DEL          127     /* 7F DELETE */
```

/* PART 2 - THAI INDUSTRIAL STANDARD -- TIS 620-2529(1986)
NAMING CONVENTION AS TISO PROPOSED TO ISO/ECMA FOR
DRAFT ISO 8859-xx FOR THAILAND.
UPDATED 18 FEB 91 ACCORDING TO TC536 RESOLUTION
*/

```
#define KOKAI        161     /* ก  A1 */
#define KHOKHAI      162     /* ข  A2 */
#define KHOKHUAT     163     /* ค  A3 */
#define KHOKHWAI     164     /* ด  A4 */
#define KHOKHON      165     /* ต  A5 */
#define KHORAKHANG   166     /* ถ  A6 */
#define NGONGU       167     /* ง  A7 */
#define CHOCHAN      168     /* จ  A8 */
#define CHOCHING     169     /* ฉ  A9 */
#define CHOCHANG     170     /* ช  AA */
#define SOSO         171     /* ซ  AB */
#define CHOCHOE      172     /* ฌ  AC */
#define YOYING       173     /* ญ  AD */
#define DOCHADA      174     /* ฎ  AE */
#define TOPATAK      175     /* ฏ  AF */
#define THOTHAN      176     /* ฐ  B0 */
#define THONANGMONTHO 177     /* ฒ  B1 */
#define THOPHUTHAO   178     /* ท  B2 */
#define NONEN        179     /* ณ  B3 */
#define DODEK        180     /* ด  B4 */
#define TOTAO        181     /* ต  B5 */
#define THOTHUNG     182     /* ถ  B6 */
#define THOTAHAN     183     /* ท  B7 */
```

```

#define THOTHONG      184    /* ฐ    B8 */
#define NONU           185    /* น    B9 */
#define BOBAIMAI       186    /* บ    BA */
#define POPLA          187    /* ป    BB */
#define PHOPHUNG       188    /* ผ    BC */
#define FOFA           189    /* ฝ    BD */
#define PHOPHAN        190    /* พ    BE */
#define FOFAN          191    /* ฟ    BF */
#define PHOSAMPHAO     192    /* ภ    C0 */
#define MOMA           193    /* ม    C1 */
#define YOYAK          194    /* ย    C2 */
#define RORUA          195    /* ร    C3 */
#define RU             196    /* ฤ    C4 */
#define LOLING         197    /* ล    C5 */
#define LU             198    /* ฌ    C6 */
#define WOWAEN         199    /* ว    C7 */
#define SOSALA         200    /* ศ    C8 */
#define SORUSI         201    /* ซ    C9 */
#define SOSUA          202    /* ส    CA */
#define HOHIP          203    /* ห    CB */
#define LOCHULA        204    /* ฬ    CC */
#define OANG           205    /* อ    CD */
#define HONOKHUK       206    /* ฮ    CE */
#define PAIYANNOI      207    /* ฦ    CF */
#define SARA_A         208    /* ๕    D0 */
#define MAIHUNAKAT     209    /* ๖    D1 */
#define SARA_AA        210    /* ๗    D2 */
#define SARA_AM        211    /* ๘    D3 */
#define SARA_I         212    /* ๙    D4 */
#define SARA_II        213    /* ๐    D5 */
#define SARA_UE        214    /* ๑    D6 */
#define SARA_UEE       215    /* ๒    D7 */
#define SARA_U         216    /* ๓    D8 */
#define SARA_UU        217    /* ๔    D9 */
#define PHINTHU        218    /* ๕    DA */
#define BAHT           223    /* ๖    DB */
#define SARA_E         224    /* ๗    E0 */
#define SARA_AE        225    /* ๘    E1 */
#define SARA_O         226    /* ๙    E2 */
#define MAIMUAN        227    /* ๐    E3 */
#define MAIMALAI       228    /* ๑    E4 */

```

```
#define LAKKHANGYAO      229  /*  E5 */
#define MAIYAMOK          230  /*  E6 */
#define MAITAIKHU         231  /*  E7 */
#define MAIEK             232  /*  E8 */
#define MAITHO            233  /*  E9 */
#define MAITRI            234  /*  EA */
#define MAICHATTAWA       235  /*  EB */
#define THANTHAKHAT       236  /*  EC */
#define NIKHAHIT          237  /*  ED */
#define YAMAKKAN          238  /*  EE */
#define FONGMAN           239  /*  EF */
#define THAIZERO          240  /*  F0 */
#define THAIONE           241  /*  F1 */
#define THAITWO           242  /*  F2 */
#define THAITHREE         243  /*  F3 */
#define THAIFOUR          244  /*  F4 */
#define THAIFIVE          245  /*  F5 */
#define THAISIX           246  /*  F6 */
#define THAISEVEN         247  /*  F7 */
#define THAIEIGHT         248  /*  F8 */
#define THAININE          249  /*  F9 */
#define ANGKHANKHU        250  /*  FA */
#define KHOMUT            251  /*  FB */
```

```
/* PART 3 - THAI INDUSTRIAL STANDARD EXTENDED FOR PRINTER */
/* TIS 988-2533 */
```

```
#define MAIHUNAKAT_EK      0x80  /* TIS 988-2533 */
#define SARA_I_EK          0x84  /* TIS 988-2533 */
#define SARA_I_THANTHAKHAT 0x88  /* TIS 988-2533 */
#define SARA_II_EK         0x89  /* TIS 988-2533 */
#define SARA_UE_EK         0x8D  /* TIS 988-2533 */
#define SARA_UEE_EK        0x91  /* TIS 988-2533 */

#define PR_UM_EK           0x95  /* TIS 988-2533 */
#define PR_BOTTOM_O        0xDB  /* TIS 988-2533 */
#define PR_TOP_O           0xDC  /* TIS 988-2533 */
#define PR_TOP_MAIMUMAN    0xDD  /* TIS 988-2533 */
#define PR_TOP_MAIMALAI    0xDE  /* TIS 988-2533 */
```



```
/* PART 4 - WTT 2.0 Hilo Byte Encoding*/  
/* Revision 3 Certified by TAPIC on March 27 1991*/
```

```
enum HiloByte {  
    HSPACE=0xB0, HEK, HTHO, HTRI, HCHATTAWA, HTHANTHAKHAT, HNIKHAHIT, HTAIKHU,  
    HU=0xB8, HU_EK, HU_THO, HU_TRI, HU_CHATTAWA, HU_THANTHAKHAT, HU_NIKHAHIT,  
    HUU=0xC0, HUU_EK, HUU_THO, HUU_TRI, HUU_CHATTAWA,  
    HPHINTHU=0xC8,  
    HHUNAKAT=0xD0, HHUNAKAT_EK, HHUNAKAT_THO, HHUNAKAT_TRI,  
    HHUNAKAT_CHATTAWA,  
    HI=0xD8, HI_EK, HI_THO, HI_TRI, HI_CHATTAWA,  
    HI_THANTHAKHAT, HI_NIKHAHIT,  
    HII=0xE0, HII_EK, HII_THO, HII_TRI, HII_CHATTAWA,  
    HII_TAIKHU=0xE7,  
    HUE=0xE8, HUE_EK, HUE_THO, HUE_TRI, HUE_CHATTAWA,  
    HUEE=0xF0, HUEE_EK, HUEE_THO, HUEE_TRI, HUEE_CHATTAWA,  
    HUEE_TAIKHU=0xF7,  
    HYAMAKKAN=0xF8  
};  
  
/* Allow use of the symbol KARAN in place of THANTHAKHAT */  
#define KARAN          THANTHAKHAT  
#define HKARAN         HTHAKANTHAKHAT  
#define HU_KARAN       HU_THAKANTHAKHAT  
#define HI_KARAN       HI_THAKANTHAKHAT  
  
/*----- END OF TIS.H -----*/
```

สมอ./กว.536/อ.กว.2

๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๓๔

ห้ามใช้หรือยึดถือร่างนี้เป็นมาตรฐาน
มาตรฐานฉบับสมบูรณ์จะมีประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ร่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

**เทคโนโลยีสารสนเทศ
มาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทย (วทท. ๒.๐)
ตอนที่ 3: เลขประจำเครื่องพิมพ์**

Draft Industrial Standard
Thai Language Software Standard WTT 2.0
Part 3: Printer Identification Number

จัดเตรียมโดย

คณะกรรมการร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)
และคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536/2 (เทคโนโลยีสารสนเทศ- ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย)
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐ โทร. ๒๔๖ ๑๑๗๕

สนับสนุนโดย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน

ร่างมาตรฐานฉบับนี้จัดทำขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ คณะที่ ๕๒๖ (กว.๕๓๖) เทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อพิจารณา และเพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้ประกอบการด้านคอมพิวเตอร์ ผู้สนใจทั่วไป สำหรับนำไปทดสอบ และเตรียมพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ข้อคิดเห็นต่างๆจากการศึกษาร่างมาตรฐานนี้จะได้รับการพิจารณาเพื่อนำมาปรับปรุงในมาตรฐานฉบับที่จะเวียนหน่วยงานต่างๆ และ ประกาศใช้ต่อไป

บันทึก

- ๑๕ สิงหาคม ๒๕๓๔ ผ่านการพิจารณาโดย อกว.๕๓๖/๒
- ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๔ เผยแพร่ต่อผู้ประกอบการด้านเครื่องพิมพ์และซอฟต์แวร์เพื่อให้
นำไปศึกษา ทดลอง และ ขอความเห็น
- ๘ ตุลาคม ๒๕๓๔ เสนอเข้า กว.๕๓๖
- ๒๑ ตุลาคม ๒๕๓๔ จัดทำเป็นร่างเพื่อเผยแพร่/ให้หน่วยงานต่างๆพิจารณา

คำนำ

ด้วยในปัจจุบัน ประเทศไทยยังมีปัญหาด้านรหัสภาษาไทยสำหรับเครื่องพิมพ์อยู่พอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากการขาดการสนับสนุนในการทำให้มาตรฐานอุตสาหกรรมเป็นที่ยอมรับทั่วไป ทั้งในกลุ่มผู้จำหน่ายเครื่องพิมพ์และผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ ยังผลให้ประเทศไทยมีรหัสภาษาไทยสำหรับเครื่องพิมพ์อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งสร้างความไม่สะดวกให้แก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการขยายระบบซึ่งไม่ต้องการให้ยึดติดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง (ที่ไม่เป็นมาตรฐาน) ด้วยเหตุนี้ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมจึงได้ประกาศ มอก.988-2533 (รหัสเครื่องพิมพ์) ขึ้นมา เพื่อช่วยให้เกิดเป็นรหัสกลาง ที่สามารถนำไปใช้ร่วมกันได้ ทั้งด้านผู้จำหน่ายเครื่องพิมพ์ และผู้พัฒนาโปรแกรมต่างๆ

อย่างไรก็ดี เนื่องจากมาตรฐาน มอก.988-2533 ยังไม่ได้รับการเผยแพร่มากนัก ประกอบทั้งยังมีเครื่องพิมพ์ที่ใช้งานอยู่ในท้องตลาดจำนวนมากที่มีรหัสอื่นๆ ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (สอ.) ร่วมกับคณะอนุกรรมการ กว.536/2 จึงร่วมกันจัดการประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการสนับสนุนการใช้รหัส มอก. 988-2533 และวิธีการจัดทำหมายเลขประจำเครื่องพิมพ์ขึ้นมา เพื่อช่วยให้เครื่องพิมพ์ในท้องตลาดสามารถใช้งานร่วมกับมาตรฐาน มอก. 988-2533 ได้โดยแทบจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ แต่ในขณะเดียวกันเครื่องพิมพ์ซึ่งจัดจำหน่ายในอนาคตก็จะลดความจำเป็นในการสร้างเป็นเครื่องพิมพ์หลายรหัสลงตามลำดับ อันจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเครื่องพิมพ์และการสนับสนุนลูกค้าของผู้ประกอบการด้านคอมพิวเตอร์ทุกแขนง

ข้อเสนอแนะใดๆ เกี่ยวกับเอกสารชุดนี้ กรุณาส่งไปที่

เลขานุการ อกว.536/2 - TAPIC

เลขานุการ กว.536 (นายสุรยุทธ บุญมาหัตถ์)

กองกำหนดมาตรฐาน

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

(โทรศัพท์ 246-1175 ต่อ 44, 247-8748)

ร่างมาตรฐานฉบับนี้ ได้ใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

1. มอก.620-2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม-รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์
2. มอก.988-2533, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม-ข้อแนะนำเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด

คำย่อ

กว.536	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536 (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มอก.620-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ (ประกาศใช้ครั้งแรกเป็น มอก.620-2529)
มอก.988-2533	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม - ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตารางสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด
วทท.	วังทูกที หรือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นชื่อย่อของข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย ซึ่งเป็นที่มาของมาตรฐานซอฟต์แวร์สำหรับภาษาไทยฉบับนี้
ศอ.	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
อกว. 536/2	คณะกรรมการวิชาการหมายเลข 536/2 (ซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
API	Application Programming Interface ข้อกำหนดของโปรแกรมระบบเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
ISO	International Organization for Standardization องค์การกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ
NECTEC	National Electronic and Computer Technology Center (ศอ.)
TAPIC	Thai API Consortium (คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรมซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย) เป็นผู้เสนอร่างมาตรฐานนี้เสนอต่อ อกว. 536/2 เพื่อพิจารณาและดำเนินการเสนอต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อไป
UNIX®	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์แบบหลายงาน เป็นเครื่องหมายการค้าของ AT&T Bell Laboratories สหรัฐอเมริกา
MS-DOS™	ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เป็นเครื่องหมายการค้าของ Micorsoft Corporation สหรัฐอเมริกา
WTT (Wothotho)	Abbreviation of Wing Took Thee, meaning to run everywhere. A set of Thai language software standards.

คณะกรรมการคณะที่ 536/2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ --

มาตรฐานซอฟต์แวร์และรหัสภาษาไทย

ประธานอนุกรรมการ

นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อนุกรรมการ

นายชัชวาลิต สรวารี

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันตะเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีควิปเมนต์ จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพพะ

บริษัท ไทยซอฟต์แวร์ จำกัด

นายจำรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลส์เสิร์ช คอรัปอเรชั่น จำกัด

อนุกรรมการและเลขานุการ

นายสุรยุทธ บุญมาทัต

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงานร่างข้อกำหนดร่วมเพื่อการเขียนโปรแกรม

ซึ่งแสดงผลเป็นภาษาไทย (TAPIC)

นายกรรชิต มัลลียงศ์

ผู้แทนสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

นายวินัย วารัญญานนท์

ผู้แทนสมาคมธุรกิจคอมพิวเตอร์ไทย

นายชัชวาลิต สรวารี

บริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายธีรวัฒน์ คำดี

บริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล

บริษัท ดาต้าแมท จำกัด

นายตฤณ ตันตะเศรษฐี

บริษัท ดิจิตอล อีควิปเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายปรีชา โพธิ์ทพพะ

บริษัท ไทยซอฟต์แวร์ จำกัด

นายจำรัส สว่างสมุทร

บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนลส์เสิร์ช คอรัปอเรชั่น จำกัด

นายบรรลือ ตั้งจิตอารีย์

บริษัท เดอร์ ไมโครวิซ ซิสเต็มส์ จำกัด

นายวิชัย ไกรสิงขร

บริษัท อินโฟซอฟต์แวร์ จำกัด

นายบุญญา ตันติพานิชพันธ์

บริษัท อาร์.แล็บ แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

นายวิวัฒน์ วงษ์โสภณกุล

บริษัท แอ็คทีนิคส์ จำกัด

นายพงษ์ศักดิ์ เกียรติคุณรัตน์

บริษัท เอสซีที คอมพิวเตอร์ จำกัด

นายดลอดุลย์ ชีวะประวัติ

บริษัท โอเพน คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี จำกัด

นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายสถาพร ก่อรักเกวต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นายพรชัย เลิศชุมมงคล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นางสาวอัจฉริยา อักษรอินทร์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เลขประจำเครื่องพิมพ์

(Printer Identification Number)

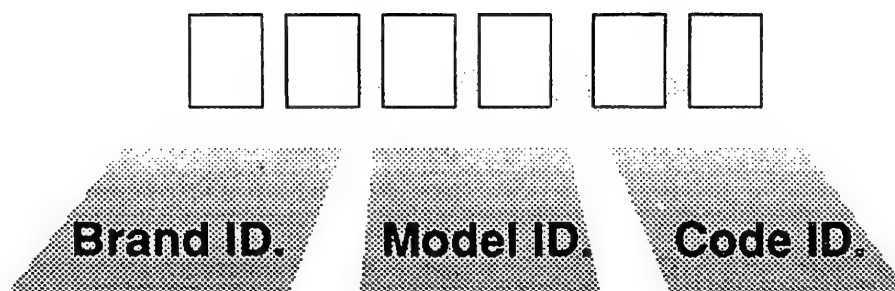
1. เลขประจำเครื่องพิมพ์ (Printer ID) คืออะไร?

เลขประจำเครื่องพิมพ์ หรือ Printer ID คือรหัส 6 ตัวอักษร ที่ประกอบด้วยตัวเลขปนกับตัวอักษรโรมัน ซึ่ง TAPIC ได้กำหนดขึ้น เพื่อใช้บรรยายลักษณะของเครื่องพิมพ์และรหัสภายในเครื่องพิมพ์ ทั้งนี้ ผู้จัดทำหน่วยจะต้องแสดง Printer ID ไว้ที่หน้าเครื่องไว้อย่างชัดเจน ตัวเลข Printer ID จะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากกว่าการใช้คำพูดอธิบายทั่วไป เช่น เครื่องพิมพ์นี้ใช้รหัสมาตรฐานของ สมอ. ฯลฯ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบัน รหัสเครื่องพิมพ์ที่เป็นแบบ สมอ. ได้มีการนำไปต่อเติมด้วยวิธีการต่างๆ กัน จนทำให้เกิดปัญหาในการทำงานร่วมกัน ดังนั้น จึงสมควรกำหนดให้เลข สองหลักสุดท้ายของ Printer ID เป็นเลขบอกรหัสใช้งานของเครื่องพิมพ์นั้นๆ

2. โครงสร้างของ Printer ID

ส่วนต่างๆ ของ Printer ID แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. Brand ID (2 ตัว) ตัวย่อ บอกยี่ห้อ/ชื่อผู้ผลิตเครื่องพิมพ์ กำหนดขึ้นโดยใช้หลักว่าเป็นตัวอักษรสองตัวแรกของชื่อยี่ห้อ ยกเว้นกรณีที่มีผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ผลิตขอให้เป็นอย่างอื่น หรือย่อแล้วซ้ำกัน
2. Model ID (2 ตัว) ตัวย่อบอกรุ่นของเครื่องพิมพ์ยี่ห้อนั้นๆ ผู้แทนของผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยกำหนด
3. Code ID (2 ตัว) เลขบอกรหัสเครื่องพิมพ์คือรหัสอะไร ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ ผู้แทนจำหน่ายเสนอ รหัสที่ใช้งานต่อ อกว.536/2 เพื่อลงทะเบียนและเผยแพร่



รูปที่ 1 โครงสร้างของเลขประจำเครื่องพิมพ์

3. การกำหนดความหมายของส่วน Brand ID

ให้ใช้ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

BrandID	ชื่อผู้ผลิตเครื่องพิมพ์
AC	Accel
AO	AEG Olympia
AP	Apple
CI	C.Itoh
CZ	Citizen
DA	Data Product
DE	Digital Equipment
EP	EPSON
FO	Forte
FU	Fujitsu
GE	Genicom
HP	Hewlett Packard
IB	IBM
MA	Manessmann Tally
NE	NEC
OK	OKIDATA
PA	Panasonic
PR	Printonix
SE	Seikosha
SM	Star
TE	TEC
TO	Toshiba

ตารางที่ 1 การเข้ารหัส Brand ID ที่กำหนดไว้แล้ว

4. การกำหนดความหมายของส่วน Code ID

ได้ใช้หลักการออก Code ID ดังนี้

CodeID	ความหมาย
00	ไม่มีรหัสภาษาไทย
10	มอก. 620-2529 แต่ไม่มีการต่อเติม
11	มอก. 988-2533
12-29	มอก. 620-2529 มีการต่อเติม
40-49	รหัสเกษตรแบบต่างๆ
AA-ZZ	อื่นๆ

ตารางที่ 2 การเข้า/รหัส Code ID ที่กำหนดไว้แล้ว

5. การใช้ประโยชน์จาก Printer ID

ผู้จำหน่ายเครื่องพิมพ์และผู้ผลิตซอฟต์แวร์ภาษาไทย จะต้องเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของ Printer ID เสียก่อน เมื่อนำไปใช้งาน หากผู้ใช้พบว่าเกิดปัญหาเกี่ยวกับการพิมพ์ การบริการสามารถเริ่มได้จากการตรวจสอบ Printer ID ที่เครื่อง จากนั้นอาจใช้ซอฟต์แวร์แก้ไขปัญหาให้ถูกต้องต่อไป โปรแกรมระบบภาษาไทยต่างๆ ให้ใช้ environment variable ชื่อ TAC_LPTn ซึ่งสามารถกำหนดโดยคำสั่ง MS-DOS™ หรือ UNIX® ไว้ดังนี้

```
(MS-DOS™)> set TAC_LPT1=BBMMcc
(UNIX®)% setenv TAC_LPT1 BBMMcc
```

ทั้งนี้ควรกำหนดค่าตัวแปรระบบเครื่องพิมพ์ขณะเริ่มงานทุกครั้ง ในกรณีของ MS-DOS ไม่มี space ก่อนหรือหลังเครื่องหมาย = ในกรณีที่เครื่องพิมพ์แบบหลายรหัส ค่า cc ควรจะถูกกำหนดโดยโปรแกรมที่ทำหน้าที่ download font อย่างถูกต้องด้วย ส่วนค่า BBMM สำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องถือว่าเป็นค่าคงที่ จะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนเครื่องพิมพ์ใหม่เท่านั้น ถ้ามีเครื่องพิมพ์เกินหนึ่งเครื่อง ให้กำหนดค่า Printer ID เข้ากับตัวแปรชื่อ TAC_LPT2 หรือ TAC_LPT3 ฯลฯ ได้ โปรแกรม printer driver ของระบบภาษาไทยจะใช้ข้อมูลส่วนที่เป็น Brand/Model ID ในการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องพิมพ์ ว่ามีกี่เข็มพิมพ์ ความกว้างของแคร่ ความสามารถในการพิมพ์สี ฯลฯ และ escape sequence ที่ใช้ได้ ส่วนที่เป็น Code ID เป็นตัวกำหนดว่า ระบบการพิมพ์ควรจะใช้สูตรการแปลงรหัสภายในสู่เครื่องพิมพ์อย่างไร การพิมพ์จึงจะออกมาอย่างถูกต้อง

ข้อกำหนดนี้ไม่ได้บังคับว่าจะต้องใช้ประโยชน์จาก Printer ID กันในระดับไหน แต่บังคับว่า ระบบภาษาไทยทั้งหลายจะต้องกำหนดให้มีการระบุ environment variable ชื่อ TAC_LPTn ไว้กับระบบปฏิบัติงานด้วยเสมอ และทุกระบบเรียกชื่อตรงกัน มิฉะนั้นแล้ว โปรแกรมระบบภาษาไทยอาจพิมพ์ผลลัพธ์ผิดพลาดได้

ในกรณีที่ใช้งานกับระบบเครือข่าย ให้ตระหนักว่าค่า LPTn เป็นเพียงค่า Logical device หรือ Logical queue เท่านั้น หากมีการระบุค่า Printer ID ว่าเป็นเครื่องใดๆ แล้ว ย่อมหมายความว่า เป็นการกำหนดคุณสมบัติของเครื่องพิมพ์ภาษาไทยชนิดหนึ่ง ดังนั้น การจัดทำระบบจัดข้อความภาษาไทยสำหรับการพิมพ์ หรือสำหรับ print spooler จะต้องกระทำอย่างระมัดระวัง และไม่สร้างความขัดแย้งในทางปฏิบัติ

6. การใช้ประโยชน์จาก Code ID และตารางแปลงรหัส

เลขสองหลักสุดท้ายของ Printer ID เป็นตัวบอกว่า รหัสภาษาไทยในเครื่องพิมพ์เป็นรหัสใด ในการทำงานโดยทั่วไป โปรแกรมประยุกต์อาจจะต้องรู้เห็นในปัญหารหัสเครื่องพิมพ์แต่อย่างใด แต่โปรแกรมประเภทระบบภาษาไทยหรือโปรแกรมที่ควบคุมเครื่องพิมพ์โดยตรงและประสงค์จะพิมพ์ด้วย text mode อาจต้องทราบรหัสของเครื่องพิมพ์เสียก่อน นั่นคือทราบจาก Printer ID หรือ ค่าของตัวแปร TAC_LPTn จากนั้นให้สกัดส่วน Code ID ออกมา เพื่อทำการอ่านเพิ่มข้อมูลตารางแปลงรหัส (ดูหัวข้อการลงทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์ และการแจกจ่ายตารางแปลงรหัส) ซึ่งเป็น text file ตระกูล .COD เข้ามาร่วมทำงานกับระบบควบคุมเครื่องพิมพ์ได้

เพื่อให้โปรแกรมต่างๆ ค้นหาไฟล์ .COD ได้อย่างถูกต้อง ข้อกำหนดนี้จึงกำหนด environment variable ชื่อ TAC_DATA ขึ้นมาอีกตัวหนึ่งเพื่อใช้ในการช่วยค้นหาตารางรหัสเครื่องพิมพ์ โดย TAC_DATA จะต้องระบุชื่อ path ที่เป็นตำแหน่งเก็บแฟ้มข้อมูลแบบ .COD ดังตัวอย่าง

```
(MS-DOS™)> set TAC_DATA=C:\THAI\CODE
```

```
(UNIX®)% setenv TAC_DATA /etc/thai/code
```

โดยที่ใน subdirectory ชื่อ C:\THAI\CODE ใน MS-DOS™ หรือ /etc/thai/code ใน UNIX® เป็นบริเวณที่เก็บตารางแปลรหัส (.COD) ทั้งหมดไว้ในคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น

7. การใช้ มอก.620-2533 และ มอก.988-2533 เป็นรหัสมาตรฐานสำหรับเครื่องพิมพ์ทั่วไป

เพื่อเป็นการสนับสนุนให้มีการใช้รหัสมาตรฐานสำหรับเครื่องพิมพ์มากขึ้น ให้ผู้จัดทำหน่วยเครื่องพิมพ์ยึดถือ รหัส มอก.620-2533 ขยายต่อด้วยรหัส มอก.988-2533 เป็นรหัสมาตรฐานสำหรับทำขึ้นใช้กับเครื่องพิมพ์ทั่วไป ในกรณีที่เครื่องพิมพ์ที่มีความสามารถในการพิมพ์หลายรหัส ให้มีรหัส มอก.620-2533 ขยายต่อด้วยรหัส มอก.988-2533 เป็นหนึ่งในหลายรหัสนั้นๆ และในเวลาเดียวกันให้ผู้ผลิตซอฟต์แวร์ต่างๆ ขยายขีดความสามารถของระบบซอฟต์แวร์ ให้เอื้อต่อการใช้งานกับเครื่องพิมพ์รหัสมาตรฐาน มอก.620+988 ด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ใหม่เกิดความสับสนต่อไป และเสริมให้รหัสมาตรฐานเป็นที่นิยมมากขึ้น

8. รายการเครื่องพิมพ์ที่ได้ลงทะเบียนแล้ว (Printer ID - Model and Brand Registration)

Brand/Model ID	ชื่อเครื่องพิมพ์
DAZ1	Data Product LZR650
DAZ2	Data Product LZR950
EPM1	Epson MX80
EPM2	Epson MX100
EPR1	Epson RX80
EPR2	Epson RX100
EPR3	Epson RX80+
EPR4	Epson RX100+
EPF1	Epson FX80
EPF2	Epson FX100
EPF3	Epson FX80+
EPF4	Epson FX100+
EPF5	Epson FX85
EPF6	Epson FX105
EPF7	Epson FX800
EPF8	Epson FX1000
EPF9	Epson FX850
EPFA	Epson FX1050
EPE1	Epson EX800
EPE2	Epson EX1000
EPFB	Epson DFX5000
EPFC	Epson DFX8000
EPL1	Epson LX80
EPL2	Epson LX86
EPL3	Epson LX800
EPJ1	Epson JX80
EPB1	Epson LQ1500
EPA1	Epson LQ800
EPB2	Epson LQ1000
EPA2	Epson LQ850
EPB3	Epson LQ1050
EPA3	Epson LQ850+
EPB4	Epson LQ1050+
EPA4	Epson LQ550
EPB5	Epson LQ1010
EPA5	Epson LQ500 ⇒

ตารางที่ 3 รหัส Brand ID/Model ID ที่กำหนดไว้แล้ว

Brand/Model ID	ชื่อเครื่องพิมพ์
EPB6	Epson LQ1060
EPA6	Epson LQ860
EPB7	Epson LQ1060+
EPA7	Epson LQ860+
EPC1	Epson LQ2500+
EPC2	Epson LQ2550
EPD1	Epson DLQ2000
EPG1	Epson GQ3500
EPG2	Epson GQ5000
FOA1	Forte AQ-60V
FOA2	Forte AQ-65V
FU12	Fujitsu DL1200
FU36	Fujitsu DL3600
FU58	Fujitsu DL5800
IBM1	IBM Proprinter
IBM2	IBM QuickWriter
IBM3	IBM 4224-3E3
IBM4	IBM 4234-013
NEA0	NEC P2
NEB0	NEC P3
NEC0	NEC P5
NEC1	NEC P5XL
NED0	NEC P6
NEE0	NEC P7
NEF0	NEC P9
NEF1	NEC P9XL
NEG0	NEC P2200
NEG1	NEC P2200XE
NEH0	NEC P3200
NEH1	NEC P3300
NEI0	NEC P5200
NEI1	NEC P5300
NEJ0	NEC P6200
NEJ1	NEC P6300
NEK0	NEC P9300
OKA0	OKI Microline 172
OKB0	OKI Microline 182
OKB1	OKI Microline 183

⇒

Brand/Model ID	ชื่อเครื่องพิมพ์
OKB2	OKI Microline 192 Plus
OKB3	OKI Microline 193 Plus
OKC0	OKI Microline 292
OKC1	OKI Microline 293
OKC2	OKI Microline 294
OKD0	OKI Microline 320
OKD1	OKI Microline 321
OKD2	OKI Microline 320 Elite
OKD3	OKI Microline 321 Elite
OKE0	OKI Microline 380
OKF0	OKI Microline 390
OKF1	OKI Microline 391
OKF2	OKI Microline 393
OKF3	OKI Microline 393C
OKF4	OKI Microline 390 Elite
OKF5	OKI Microline 391 Elite
OKF6	OKI Microline 393 Elite
OKF7	OKI Microline 393C Elite
OKL0	OKI Laserline 6
OKL1	OKI Laserline 6 Elite
OKM0	OKI LASER 400
OKN0	OKI LASER 800
OKN1	OKI LASER 820
OKN2	OKI LASER 840
AOA0	Olympia COMPACT NP
AOD0	Olympia ESW102 (English Daisy Wheel)
AOD1	Olympia ESW103
AOD2	Olympia ESW1000
AOD3	Olympia ESW2000
AOD4	Olympia ESW3000
AOE0	Olympia Orbit (Thai/English Typewriter)
AOE1	Olympia ES100 BT
AOF0	Olympia Mastertype BT
AOF1	Olympia Startype BT
AOF2	Olympia Standard BT
AOF3	Olympia Supertype BT
AOF4	Olympia Supertype 200BT
AOL0	Olympia Laserstar 6
PRM1	Printronix MVP150
PRP1	Printronix P3040

⇒

ตารางที่ 3 รหัส Brand ID/Model ID ที่กำหนดไว้แล้ว (ต่อ)

Brand/Model ID	ชื่อเครื่องพิมพ์
PRP2	Printronix P6040L
PRP3	Printronix P6240L
PRP4	Printronix P6080L
PRP5	Printronix P6280L
PRP6	Printronix P9012L
SMA0	Star NX-1000II
SMA4	Star NX-1000 Color
SMA7	Star XB-2415
SMB0	Star NX-1001
SMB4	Star NX-1020
SMB7	Star XB-2425

ตารางที่ 3 รหัส Brand ID/Model ID ที่กำหนดไว้แล้ว (ต่อ)

9. การลงทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์. (Printer Code Registration)

มาตรฐานนี้ได้กำหนดเลขบอกรหัสเครื่องพิมพ์ขึ้นมาจำนวนหนึ่ง โดยพิจารณาจากความนิยมในท้องตลาดปัจจุบัน บรรดารหัสเหล่านี้ประกอบด้วยรหัสซึ่งดัดแปลงหรือต่อเติมจาก มอก.620-2533 จำนวน 14 รหัส ดัดแปลงจากรหัสของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 3 รหัส และรหัสอื่นๆตามที่มีผู้เสนอมา 1 รหัส ดังปรากฏผังรหัส (code table) ในหัวข้อ 14 ในมาตรฐานฉบับนี้

การใช้ประโยชน์จากการกำหนด printer ID ส่วนที่เป็น Printer code หมายเลขต่างๆนั้น ผู้ขอจดทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์แต่ละแบบ จะต้องทำเพิ่มข้อมูลสำหรับกำหนดความหมายของรหัสนั้นๆ จำนวน 1 เพิ่ม เสนอพร้อมกับผังรหัสด้วย เพิ่มนี้เป็นตารางแปลงรหัสจาก มอก.988-2533 เป็นรหัสนั้น โดยจัดทำเป็น text file ซึ่งมีความยาวไม่น้อยกว่า 17 บรรทัด บรรทัดแรก เป็นข้อความบรรยายว่ารหัสนี้มีคุณสมบัติกว้างๆอย่างไรบ้าง อีก 16 บรรทัดต่อมา เป็นเลขฐานสิบหก บรรทัดละ 16 จำนวน ใช้บอกค่าของการแปลงรหัส บรรทัดละ 16 รหัส (ค่า) รวมทั้งสิ้น 256 รหัส แต่ละค่าใช้เลขฐานสิบหก 2 หลัก ตามด้วยเว้นวรรค 1 ตัวเสมอ หลังจากบรรทัดที่ 17 เป็นต้นไป และท้ายข้อความทุกบรรทัด สามารถเพิ่มข้อความใดๆสำหรับใช้เป็นหมายเหตุได้ เขตของหมายเหตุ (Comment field) ให้เริ่มด้วยสัญลักษณ์ exclamation mark หรืออัคเจรีย์ (!) เสมอ

บรรทัดแรกที่เป็นข้อความบรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติของรหัสนั้น ให้มีโครงสร้างดังนี้ (นับจากคอลัมน์ซ้ายสุดของบรรทัด) CC LG UM EX TN SP ซึ่งมีความหมายเป็นรหัสย่อของคุณสมบัติ 6 ประการของรหัสตามความหมายต่อไปนี้

- CC** หมายถึง Combined Code คือมีรหัสสำหรับพิมพ์อักขระประสมตาม มอก.988-2533 หรือเทียบเท่า ได้แก่ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ รวม 21 ตัว
- LG** หมายถึง Line Graphic คือมีรหัสสำหรับใช้พิมพ์ตัวอักษรที่ตีกรอบแบบต่างๆ จำนวน 1 ชุดเทียบเท่า มอก.988-2533 ได้แก่ L Γ Γ Γ T L T T T - | รวม 11 ตัว
- UM** หมายถึง sara UM คือมีรหัสสำหรับพิมพ์พยางค์ที่ประสมกับวรรณยุกต์ จำนวน 4 ตัว ได้แก่ : ๕ ๖ :
- EX** หมายถึง ascender EXtension คือมีการต่อหัวตัว ไอ ไอ โดยใช้รหัส 4 รหัส
- TN** หมายถึง Thai Numerics คือมีเลขไทย จำนวน 10 ตัว ได้แก่ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙
- SP** หมายถึง SPecial คือมีการใช้รหัสที่พิเศษอื่นใดที่ไม่กำหนดใน มอก.988-2533 และ มอก.620-2533

คุณลักษณะแต่ละแบบต้องเรียงลำดับตามที่ระบุข้างบนนี้ โดยเว้นวรรค 1 เคาะ (1 space) ระหว่างแต่ละรายการ รายการใดไม่เป็นคุณสมบัติของรหัสนั้นๆ ให้แทนที่ด้วยอักขระขีด - (hyphen) 2 ตัว แทนตัวอักษรตัวอย่าง เช่น

รหัสแบบ 17 เป็นรหัสที่มีอักขระประสม มีตัวอักขระตีเส้น มีตัวต่อหัวสำหรับ ไอ ไอ และมีเลขไทย จะมีข้อความบรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติของรหัสดังนี้

CC	LG	--	EX	TN	--	!	TAC11X17.COD	15	AUG	1991
....										
....										

เมื่อจบบรรทัดที่ 17 แล้ว อาจมีข้อความใดๆ เพิ่มเติมต่อท้ายได้อีก แต่ให้เริ่มบรรทัดด้วย ! เสมอ ส่วนที่เป็นหมายเหตุในท่อนท้ายของไฟล์ จะมีประโยชน์ในการบันทึกประวัติการแก้ไขไฟล์นั้นๆ ได้โดยสะดวก

การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลสำหรับการแปลงรหัส ให้ตั้งชื่อโดยนำหน้าด้วย TAC ตามด้วยหมายเลขรหัสต้นทาง (เลข 2 หลัก) ตามด้วยตัวอักษร x และหมายเลขรหัสปลายทาง (2 หลัก) และมี .COD ต่อท้าย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง การสร้างตารางแปลงรหัสให้กับรหัสหมายเลข 13 ให้สร้างเพิ่มข้อมูล 1 เพิ่มคือ ไฟล์ TAC11X13.COD (แปลงจากรหัส หมายเลข 11 คือ มอก.988-2533 เป็นรหัสหมายเลข 13) สำหรับเนื้อหาของไฟล์ TAC11X13.COD มีดังนี้

CC	--	UM	--	TN	SP	! TAC11X13.COD 16 AUG 1991										
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	
81	82	83	84	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93	95	96	97	
98	9A	9B	9C	9D	86	87	88	89	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF	
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	3F	3F	3F	3F	3F	
E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF	
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	FB	3F	3F	3F	FF	
! END OF TAC11X13.COD																

ตารางที่ 4 ตัวอย่างไฟล์แบบ .COD

การอ่านความหมายของตารางข้างบนนี้ ในบรรทัดที่ 10 ตำแหน่งแรก เป็นตำแหน่งสำหรับรหัส 80 ซึ่งตามรหัสต้นทาง (มอก.820-2533) เป็นสัญลักษณ์ และพบว่าอักขระนี้ ตรงกับรหัส 81 ตาม Code ID 13 จึงใส่ค่าเป็น 81

ผู้ที่มีความประสงค์จะลงทะเบียนรหัสเครื่องพิมพ์สำหรับใช้ทั่วไป ให้จัดทำผังรหัสอักขระเพิ่มข้อมูลสำหรับแปลงรหัส (.COD) และระบุสาเหตุที่ต้องลงทะเบียนอย่างเปิดเผย โดยแสดงชื่อหน่วยงานต่างๆที่มีความจำเป็นต้องใช้รหัสเหล่านี้ในข้อเสนอด้วย การลงทะเบียนให้ส่งข้อเสนอไปที่เลขานุการ คณะกรรมการวิชาการ คณะที่ 536 (ทว. 536) ตามสถานที่ซึ่งระบุไว้ในคำนำ

10. คุณสมบัติของรหัสต่างๆที่ลงทะเบียนไปแล้ว

คุณสมบัติของรหัสต่างๆที่ลงทะเบียนไปแล้ว มีคุณสมบัติต่างๆ สรุปได้ดังนี้

Code ID	CC	LG	UM	EX	TN	SP
10	--	--	--	--	TN	--
11	CC	LG	UM	EX	TN	--
12	CC	LG	UM	--	TN	--
13	CC	--	UM	--	TN	SP
14	CC	LG	UM	EX	TN	--
15	CC	LG	UM	EX	TN	--
16	CC	LG	--	EX	TN	SP
17	CC	LG	--	EX	TN	--
18	CC	LG	--	--	TN	SP
19	CC	LG	UM	--	TN	SP
20	CC	LG	UM	--	TN	SP
21	CC	LG	--	EX	TN	--
22	CC	LG	--	EX	TN	--
40	CC	LG	UM	--	--	--
41	CC	LG	UM	EX	TN	--
42	CC	LG	UM	EX	TN	SP
43	CC	LG	UM	EX	TN	--
AA	--	--	--	--	--	--

ตารางที่ 5 สรุปคุณสมบัติสำคัญของรหัสเครื่องหมายชนิดต่างๆ ที่ลงทะเบียนแล้ว

11. ประโยชน์ของการลงทะเบียนรหัสเครื่องหมาย และการแจกจ่ายตารางแปลงรหัส

ในขั้นต้นข้อกำหนดนี้ได้จัดลงทะเบียนรหัสเครื่องหมายขึ้นมาจำนวนหนึ่งโดยพิจารณาจากความนิยมในท้องตลาดในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถเรียกชื่อ (เป็นหมายเลข) ของรหัสเครื่องหมายแบบต่างๆ ได้โดยไม่มี ความกำกวม เช่น รหัสเครื่องหมายหมายเลข 16 แทนการเรียกว่า "สมอ.ต่อหัว ไม่มีตัวประสมสระอำ (อำ-เอก...) ของบริษัท ..." จากนั้นไป การพัฒนาโปรแกรมใช้งานหรือโปรแกรมระบบภาษาไทยที่ต้องควบคุมเครื่องหมายก็สามารถทำได้ง่ายขึ้นโดยการแยกส่วนความรับผิดชอบเกี่ยวกับเครื่องหมายให้กับบริษัทจำหน่ายเครื่องหมาย ซึ่งเป็นผู้ออกแบบ

รหัสตัวพิมพ์แบบต่างๆ โดยมีการแจ้งไว้ที่เครื่องว่าเป็นรหัสอะไร ในขณะที่เดียวกัน ก็จะมีการแจกจ่ายเพิ่ม ข้อมูลประเภท .COD สำหรับแปลงรหัสจาก มอก.988-2533 เป็นรหัสอื่นๆ ให้กับผู้ซื้อ หรือตัวแทนจำหน่าย นำไปใช้งาน/เผยแพร่ ไฟล์ประเภท .COD มีลักษณะโครงสร้างตรงตามข้อกำหนดที่ระบุในมาตรฐานนี้ และเป็นข้อมูลประเภท public domain ซึ่งคณะทำงาน TAPIC และ อกว.536/2 จะช่วยกันดูแลให้มีฉบับที่ถูกต้องแม่นยำสำหรับเผยแพร่ให้กับประชาชนทั่วไปได้เสมอ

ทางด้านผู้ที่พัฒนาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องพิมพ์ สามารถใช้ข้อมูลเกี่ยวกับรหัสภาษาไทยและเพิ่มข้อมูล .COD ที่เผยแพร่ไว้ใช้งานร่วมกับระบบภาษาไทยได้โดยวิธีการง่ายๆดังนี้

1. ให้ยึดถือรหัส 988-2533 คือรหัสที่ระบบภาษาไทยใช้ทำงานภายในระบบการพิมพ์ หากใช้รหัสอื่นทำงานอยู่ก็สามารถใช้ตารางรหัส ขนาด 256 ไบต์ แปลงจากรหัสภายในเป็น มอก.988-2533
2. การเริ่มทำงานทุกครั้งให้ตรวจสอบอักขระ 2 ตัวสุดท้ายของ environment variable ชื่อ TAC_LPT1 (หรือ TAC_LPT2 ฯลฯ) ว่าเป็นตัวอะไร (สมมติว่าเป็น nn)
3. จากนั้นให้เปิดเพิ่มข้อมูล TAC11Xnn.COD เพื่ออ่านค่าตารางแปลงรหัสจาก มอก.988-2533 (CodeID 11) เป็นรหัสเครื่องพิมพ์ที่ต่อใช้งานอยู่ เข้ามาใช้กับระบบ การอ่านตารางนี้เข้ามา ก็ควรจะผ่านกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นค่าสำหรับใส่เข้ามาในตารางแปลงรหัสภายในระบบภาษาไทยให้ถูกต้อง ส่วนระบบใดจะใช้วิธีนำตารางมาบูรรวมกัน หรือจะใช้วิธีแปลงรหัสสองครั้ง (double conversion) หรือวิธีใดๆตาม ถือเป็นความสะดวกของผู้จัดทำ
4. เนื่องจากการปรับพฤติกรรมของ dot matrix printer driver เกี่ยวกับคุณสมบัติของรหัสเครื่องพิมพ์ ด้านต่างๆ โปรแกรมสามารถตรวจสอบได้จากค่าของส่วนแสดงคุณสมบัติของรหัส ซึ่งอยู่ในบรรทัดแรกของตารางแปลงรหัส TAC11Xnn.COD ต่างๆได้ดังนี้

- | | |
|--|------------------|
| 4.1 มีตัวประสม (สระ+วรรณยุกต์) พื้นฐานหรือไม่ | ตรวจจากค่าของ CC |
| 4.2 มีตัวประสมนิคิตหรือไม้ (อำ-เอก ถึง อำ-จัตวา) | ตรวจจากค่าของ UM |
| 4.3 มีตัว line-graphic หรือไม่ | ตรวจจากค่าของ LG |
| 4.4 สระ ใ-ใ ต่อหัวหรือไม่ | ตรวจจากค่าของ EX |
| 4.5 มีเลขไทยหรือไม่ | ตรวจจากค่าของ TN |
| 4.6 มีอักขระพิเศษอื่นๆ นอกเหนือไปจาก มอก.620-2533 และ มอก.988-2533 หรือไม่ | ตรวจจากค่าของ SP |

การตรวจ ในที่นี้ คือการทดสอบว่า รหัสของเครื่องคุณสมบัตินั้นๆมีหรือไม่ ถ้าไม่มีจะได้ค่าเป็น "--" ในกรณีเช่นนี้โปรแกรม printer driver ต้องปรับความสามารถเอง ตัวอย่างเช่น กรณี 4.1 ถ้าไม่มีรหัสตัวประสม ก็ควรจะพิมพ์แบบ 4-pass ถ้าไม่มีตัวประสมนิคิตก็พิมพ์โดยใช้ ตัววรรณยุกต์ใดๆ คู่กับ ำ เป็นต้น

สำหรับรหัส 4 ตัวแรกของ Printer ID ซึ่งเป็นตัวบอกยี่ห้อและรุ่นของเครื่องพิมพ์ ในขณะนี้ไม่มีการบังคับหรือระบุวิธีการใช้ประโยชน์ที่จำเป็นต้องใช้ตรงกัน ให้ถือว่า Brand ID และ Model ID เป็นข่าวสารที่ผู้สร้างระบบแต่ละรายจะนำไปใช้ประโยชน์โดยอาศัยวิธีการที่ตนเองสะดวก ตัวอย่างเช่น อยากจะทราบว่าเป็น printer

แบบ NEJ1 มีแคร็กกว้างก็นิ้ว เป็นต้น คำตอบนี้มีอยู่ในตัว printer ID ส่วนที่เป็น Model ID แต่อาจจะต้องค้นหาผ่าน table หรือ database เล็กๆ ที่ทำขึ้นเป็นการส่วนตัว ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากไม่มีการบังคับด้านหลักการเข้ารหัส Model ID ว่าจะต้องมีกฎเกณฑ์เรื่องใดๆบ้าง ขอเพียงแค่ให้เป็นรหัสที่ไม่ซ้ำกัน (unique code) เท่านั้น โดยผู้ผลิตหรือตัวแทนเป็นผู้รับผิดชอบ

เพิ่มข้อมูลประเภท .COD และเพิ่มข้อมูลอื่นๆที่ผู้ขายจัดทำขึ้นให้แก่ผู้ใช้ทั่วไป จะต้องถูกจัดเก็บไว้ในเครื่องของผู้ใช้อย่างเป็นระเบียบ เช่น เก็บไว้ใน sub-directory อันหนึ่ง ที่ง่ายต่อการค้นหา มาตรฐานนี้ไม่ได้บังคับว่าจะต้องตั้งชื่อ sub-directory ว่าอะไร แต่บังคับว่า ข้อมูลต่างๆเหล่านี้สามารถค้นหาตำแหน่งที่เก็บได้จากตัวแปรของระบบปฏิบัติการ ชื่อ TAC_DATA ซึ่งจะเป็นตัวแปรที่เก็บชื่อ path สำหรับให้โปรแกรมใดๆ ค้นหาเพิ่มข้อมูลประเภท .COD ได้

12. ป้ายติดหน้าเครื่องพิมพ์

เพื่อไม่ให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยสับสนเกี่ยวกับ TAPIC Printer ID ให้บริษัทที่จำหน่ายเครื่องพิมพ์จัดทำป้ายระบุ Printer ID ที่ชัดเจนติดไว้ที่หน้าเครื่องพิมพ์ โดยมีรูปแบบซึ่งง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถติดได้โดยสะดวกจากตัวแทนจำหน่าย ในกรณีที่เครื่องพิมพ์มีความสามารถในการพิมพ์หลายรหัส ให้แสดงเลขประจำเครื่องพิมพ์ได้หลายตัว และจัดทำเครื่องหมายแสดงค่า default ที่จัดเตรียมขึ้นโดยผู้ขายเครื่องหรือผู้จัดทำซอฟต์แวร์

อนึ่ง เพื่อให้ผู้ซื้อเครื่องพิมพ์เกิดความสะดวกมากขึ้น และสามารถใช้งานกับซอฟต์แวร์ที่ได้มาตรฐานมากขึ้นในอนาคต เครื่องพิมพ์ที่มีความสามารถหลายรหัสควรจัดทำรหัส มอก.988-2533 (CodeID 11) เป็นรหัสหนึ่งในเครื่องเสมอ ทั้งนี้เมื่อมีซอฟต์แวร์ที่ใช้รหัสมาตรฐานนี้ได้มากขึ้น อาจตั้งค่า default เป็น มอก.988 ได้ในอนาคตด้วย

13. ตารางแปลงรหัสต่างๆที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว (Conversion Tables)

-- -- -- -- TN -- ! TAC11X10.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	3F	3F	3F	0b	0c	0d	0e	0f
10	11	12	13	14	15	16	17	3F	3F	1a	1b	1c	1d	1e	1f
20	21	22	23	24	25	26	27	3F	3F	2a	2b	2c	2d	2e	2f
30	31	32	33	34	35	36	37	3F	3F	3a	3b	3c	3d	3e	3f
40	41	42	43	44	45	46	47	3F	3F	4a	4b	4c	4d	4e	4f
50	51	52	53	54	55	56	57	3F	3F	5a	5b	5c	5d	5e	5f
60	61	62	63	64	65	66	67	3F	3F	6a	6b	6c	6d	6e	6f
70	71	72	73	74	75	76	77	3F	3F	7a	7b	7c	7d	7e	7f
80	81	82	83	84	85	86	87	3F	3F	8a	8b	8c	8d	8e	8f
90	91	92	93	94	95	96	97	3F	3F	9a	9b	9c	9d	9e	9f
a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	3F	3F	aa	ab	ac	ad	ae	af
b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	3F	3F	ba	bb	bc	3F	be	bf
c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	3F	3F	ca	cb	cc	3F	ce	3f
d0	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	3F	3F	da	db	dc	3F	de	3f
e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	3F	3F	ea	eb	ec	3F	ee	3f
f0	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	3F	3F	fa	fb	fc	fd	fe	ff
! END OF TAC11X10.COD															

CC LG UM EX TN -- ! TAC11X11.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1a	1b	1c	1d	1e	1f
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2a	2b	2c	2d	2e	2f
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3a	3b	3c	3d	3e	3f
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4a	4b	4c	4d	4e	4f
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5a	5b	5c	5d	5e	5f
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6a	6b	6c	6d	6e	6f
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7a	7b	7c	7d	7e	7f
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8a	8b	8c	8d	8e	8f
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	9a	9b	9c	9d	9e	9f
a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	aa	ab	ac	ad	ae	af
b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	ba	bb	bc	bd	be	bf
c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	ca	cb	cc	cd	ce	cf
d0	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	da	db	dc	dd	de	df
e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	ea	eb	ec	ed	ee	ef
f0	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	fa	fb	fc	fd	fe	ff
! END OF TAC11X11.COD Note: There is no conversion in this table															

CC LG UM -- TN -- ! TAC11X12.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	3F	0b	0c	0d	0e	0f
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1a	1b	1c	1d	1e	1f
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2a	2b	2c	2d	2e	2f
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3a	3b	3c	3d	3e	3f
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4a	4b	4c	4d	4e	4f
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5a	5b	5c	5d	5e	5f
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6a	6b	6c	6d	6e	6f
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7a	7b	7c	7d	7e	7f
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8a	8b	8c	8d	8e	8f
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	9a	9b	9c	9d	9e	9f
a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	aa	ab	ac	ad	ae	af
b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	ba	bb	bc	bd	be	bf
c0	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	ca	cb	cc	cd	ce	3f
d0	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	da	db	dc	dd	de	3f
e0	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	ea	eb	ec	ed	ee	3f
f0	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	fa	fb	fc	fd	fe	ff
! END OF TAC11X12.COD															

CC	--	UM	--	TN	SP	! TAC11X13.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F						
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F						
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F						
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F						
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F						
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F						
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F						
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F						
81	82	83	84	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93	95	96	97						
98	9A	9B	9C	9D	86	87	88	89	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F						
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF						
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF						
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF						
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	3F	3F	3F	3F	3F						
E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF						
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	FB	3F	3F	3F	FF						
! END OF TAC11X13.COD																					

CC	LG	UM	EX	TN	--	! TAC11X14.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F						
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F						
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F						
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F						
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F						
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F						
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F						
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F						
92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DB	DC	DD						
DE	FB	FC	FD	FE	8C	8D	8E	8F	80	81	82	83	84	86	87						
9F	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF						
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF						
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF						
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	85	88	89	8A	DF						
E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	3F	EF						
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	3F	9B	90	91	EE	FF						
! END OF TAC11X14.COD																					

CC	LG	UM	EX	TN	--	! TAC11X15.COD 16 AUG 1991															
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F						
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F						
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F						
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F						
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F						
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F						
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F						
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F						
92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DB	DC	DD						
DE	FB	FC	FD	FE	8C	8D	8E	8F	80	81	82	83	84	86	87						
9F	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF						
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF						
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF						
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	85	88	89	8A	DF						
E0	E1	90	91	EE	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	3F	EF						
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	3F	FA	E2	E3	E4	FF						
! END OF TAC11X15.COD																					

```

CC LG -- EX TN SP      ! TAC11X16.COD 16 AUG 1991
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F
30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D 3E 3F
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B 5C 5D 5E 5F
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F
92 93 94 95 96 97 98 99 9A 9B 9C 9D 9E DB DC DD
DE FB FC FD FE 3F 3F 3F 3F 80 81 82 83 84 86 87
9F A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF
B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB BC BD BE BF
C0 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 CA CB CC CD CE CF
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 DA 85 88 89 8A DF
E0 E1 90 91 EE E5 E6 E7 E8 E9 EA EB EC ED 3F EF
F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 3F 3F E2 E3 E4 FF
! END OF TAC11X16.COD

```

```

CC LG -- EX TN --      ! TAC11X17.COD 16 AUG 1991
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F
30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D 3E 3F
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B 5C 5D 5E 5F
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F
80 81 82 83 90 91 92 93 94 84 85 86 87 88 89 8A
8B 8C 8D 8E 8F 3F 3F 3F 3F 98 99 9A 9B 95 9C 9E
DE A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF
B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB BC BD BE BF
C0 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 CA CB CC CD CE CF
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 DA 96 9F 9D 97 DF
E0 E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9 EA EB EC ED EE EF
F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 FA FB DB DC DE FF
! END OF TAC11X17.COD

```

```

CC LG -- -- TN SP      ! TAC11X18.COD 16 AUG 1991
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F
20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D 2E 2F
30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D 3E 3F
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B 5C 5D 5E 5F
60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D 7E 7F
92 93 94 95 96 97 98 99 9A 9B 9C 9D 9E DB DC DD
DE FB FC FD FE 3F 3F 3F 3F 80 81 82 83 84 86 87
9F A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF
B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB BC BD BE BF
C0 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 CA CB CC CD CE CF
D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 DA 85 88 89 8A DF
E0 E1 90 91 EE E5 E6 E7 E8 E9 EA EB EC ED 3F EF
F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 3F FA 3F 3F 3F FF
! END OF TAC11X18.COD

```


CC	LG	UM	--	TN	SP	! TAC11X19.COD 16 AUG 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
80	81	82	83	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93
94	95	96	97	98	84	85	86	87	FE	FB	FC	FD	99	9D	9E
EF	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	9A	9B	9C	9F	DF
E0	E1	90	91	EE	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	3F	3F	3F	3F	3F	FF
! END OF TAC11X19.COD															

CC	LG	UM	--	TN	SP	! TAC11X20.COD 16 AUG 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DB	DC	DD
DE	FB	FC	FD	FE	8C	8D	8E	8F	80	81	82	83	84	86	87
9F	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	85	88	89	8A	DF
E0	E1	90	91	EE	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	3F	EF
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	3F	3F	3F	3F	3F	FF
! END OF TAC11X20.COD															

CC	LG	--	EX	TN	--	! TAC11X21.COD 16 AUG 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DB	DC	DD
DE	FB	FC	FD	FE	3F	3F	3F	3F	80	81	82	83	84	86	87
9F	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	85	88	89	8A	DF
E0	E1	90	91	EE	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	8B	EF
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	3F	E2	E3	E4	FF
! END OF TAC11X21.COD															

CC	LG	--	EX	TN	--	! TAC11X22.COD 16 AUG 1991										
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	
92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DB	DC	DD	
DE	FB	FC	FD	FE	3F	3F	3F	3F	80	81	82	83	84	86	87	
9F	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF	
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	85	88	89	8A	DF	
E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	8B	EF	
F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	3F	90	91	EE	FF	
! END OF TAC11X22.COD																

CC	LG	UM	--	--	--	! TAC11X40.COD 16 AUG 1991										
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	
EA	EB	EC	ED	EE	EF	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
FA	FB	FC	FD	FE	E6	E7	E8	E9	98	99	9A	9B	96	93	92	
3F	A1	A2	94	A3	97	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	
AE	AF	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	
BE	BF	C0	C1	C2	C3	3F	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	D6	
CC	DD	CE	CF	D9	DA	DB	DC	D7	D8	3F	95	90	91	8F	3F	
D0	D1	D2	D3	D4	3F	D5	DF	E0	E1	E2	E3	E4	DE	3F	3F	
3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	FF	
! END OF TAC11X40.COD																

CC	LG	UM	EX	TN	--	! TAC11X41.COD 16 AUG 1991										
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	
EA	EB	EC	ED	EE	EF	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
FA	FB	FC	FD	FE	E6	E7	E8	E9	80	81	82	83	84	86	87	
9F	A1	A2	9A	A3	9B	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	
AE	AF	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	
BE	BF	C0	C1	C2	C3	3F	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	D6	
CC	DD	CE	CF	D9	DA	DB	DC	D7	D8	3F	85	88	89	8A	3F	
D0	D1	D2	D3	D4	3F	D5	DF	E0	E1	E2	E3	E4	DE	3F	3F	
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	3F	3F	9C	9D	9E	FF	
! END OF TAC11X41.COD																

CC	LG	UM	EX	TN	SP	! TAC11X42.COD 16 AUG 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
EA	EB	EC	ED	EE	EF	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
FA	FB	FC	FD	FE	E6	E7	E8	E9	80	81	82	83	84	86	87
9F	A1	A2	9A	A3	9B	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD
AE	AF	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD
BE	BF	C0	C1	C2	C3	3F	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	D6
CC	DD	CE	CF	D9	DA	DB	DC	D7	D8	3F	85	88	89	8A	3F
D0	D1	D2	D3	D4	3F	D5	DF	E0	E1	E2	E3	E4	DE	3F	3F
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	3F	3F	9C	9D	9E	FF
! END OF TAC11X42.COD															

CC	LG	UM	EX	TN	--	! TAC11X43.COD 4 JULY 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
EA	EB	EC	ED	EE	EF	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
FA	FB	FC	FD	FE	E6	E7	E8	E9	80	81	82	83	84	86	87
9F	A1	A2	9A	A3	9B	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD
AE	AF	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD
BE	BF	C0	C1	C2	C3	8C	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	D6
CC	DD	CE	CF	D9	DA	DB	DC	D7	D8	E5	85	88	89	8A	8D
D0	D1	D2	D3	D4	8E	D5	DF	E0	E1	E2	E3	E4	DE	8B	CD
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	3F	8F	9C	9D	9E	FF
! END OF TAC11X43.COD															

--	--	--	--	--	--	! TAC11XAA.COD 4 JULY 1991									
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
3F	BA	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F
3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F
3F	C1	C2	3F	C3	3F	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD
CE	CF	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD
DE	DF	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED
EF	F2	F0	F1	F3	F4	F5	F6	9E	9F	FE	3F	3F	3F	3F	3F
BB	BC	BD	BE	C0	3F	EE	F8	F9	FA	FB	FC	FD	F7	3F	3F
3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	3F	FF
! END OF TAC11XAA.COD															

14. ผังแสดงรหัสต่างๆที่ได้ลงทะเบียนไปแล้ว

TAPIC Code ID 10

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p					ฐ	ภ	ะ	เ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q					ก	ท	ม	ั
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r					ข	ณ	ย	า
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s					ช	ณ	ร	ำ
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t					ค	ด	ฤ	ไ
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u					ศ	ต	ล	ำ
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v					ฆ	ถ	ภ	ำ
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w					ง	ท	ว	ำ
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x					จ	ธ	ศ	,
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y					ฉ	น	ษ	ง
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z					ช	บ	ส	.
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{					ช	ป	ห	ำ
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|					ณ	ผ	พ	ำ
D	CR	GS	-	=	M	|	m	}					ญ	ฝ	อ	.
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~					ญ	พ	ย	ำ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL					ญ	พ	ำ	๐

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 11

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	·	๕	เ	ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๕	๕	ก	ท	ม	ะ	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	๕	๕	ข	ฅ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	๕	๕	ช	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	๕	๕	ค	ด	ถ	า	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	๕	๕	ค	ต	ล	๕	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	๕	๕	ฆ	ถ	ภ	๕	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	๕	๕	ง	ท	ว	๕	๕	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	๕	๕	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	๕	๕	จ	น	ษ	๕	๕	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	๕	๕	๓	บ	ส	.	๕	๑
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	๕	๕	ล	ป	ท	-	๕	๒
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	๕	๕	จ	ผ	พ	๕	'	๓
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	๕	๕	๕	ฝ	อ	๕	๕	๔
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	๕	๕	๕	พ	ย	๕	๕	๕
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	๕	๕	๕	ฟ	๕	๕	๕	๕

■ =ไม่มีตัวอักษร ■ =ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 12

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ั	ำ		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	ิ	ำ	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ี	ำ	ข	ฅ	ย	า	โ	บ
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	ึ	ำ	ช	ณ	ร	ำ	ใ	ท
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	ุ	ำ	ค	ด	ฤ	ั	ไ	ค
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	ู	ำ	ศ	ต	ล	ำ	า	ค
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	ุ	ำ	ฆ	ถ	ภ	ำ	า	จ
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	ุ	ำ	ง	ท	ว	ำ	า	ช
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	ุ	ำ	จ	ธ	ศ	,	'	ณ
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ุ	ำ	ฉ	น	ษ	ุ	ำ	ด
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	ุ	ำ	ช	บ	ส	.	ำ	า
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	ุ	ำ	ล	ช	ป	ท	-	ำ
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	ุ	ำ	จ	ฉ	พ	ฟ	ำ	ำ
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	ุ	ำ	|	ญ	ฝ	อ	T	ำ
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	ุ	ำ	ท	ฎ	พ	ย	ำ	ำ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	ุ	ำ	ท	ฎ	พ	า	ธ	อ

■ =ไม่มีตัวอักษร

■ =ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 13

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p		๑		ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๒	๕	ก	ท	ม	ั	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	๓	๖	ข	ฅ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	๔	๙	ช	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	๕	๘	ค	ด	ฤ	ิ	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	๖	๗	ต	ต	ล	๓	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	๗	๘	ผ	ถ	ภ	๓	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	๘	๙	ง	ท	ว	๓	๔	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	๙	๘	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	๘	๗	ฉ	น	ษ	๓	๒	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	๗	๖	ช	บ	ส	.	๒	๑
B	VT	ESC	+	;	K	|	k	{	๖	๕	ช	ป	ท		๑	๐
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	๕	๔	ฅ	ผ	พ		'	
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	๔	๓	ญ	ฝ	อ		.	
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	๓	๒	ฎ	พ	ช		๕	
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	๒	๑	ฎ	ฟ	๑	๖	๐	

■ =ไม่มีตัวอักษร ■ =ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 14

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	ร		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	ร	ร	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	L	ั	ข	ณ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	J	ะ	ข	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ำ	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ั	ค	ต	ล	ำ	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	|	ั	ข	ณ	ภ	ำ	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	|	ะ	ง	ท	ว	ำ	ำ	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	⊥	ะ	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ั	จ	น	ษ	ะ	ั	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	†	ำ	ช	บ	ส	.	ั	๐
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{	■	ำ	ช	ป	ท	ำ	ั	๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	:	ำ	ณ	ณ	พ	ำ	ั	๒
D	CR	GS	-	=	M	I	m	}	ั	ำ	ณ	ณ	อ	ำ	ั	๓
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	ั	ำ	ณ	พ	ช	ำ	ั	๔
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	ั	ำ	ณ	พ	า	๐		๕

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 15

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	โ		ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๓	ใ	ก	ท	ม	ั	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	L	ุ	ข	ฅ	ย	า	ไ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	J	ะ	ข	ณ	ร	ำ	ำ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ั	๔	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ุ	ค	ต	ล	ั	ำ	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	๓	ุ	ฆ	ถ	ภ	ั	ำ	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	๓	ุ	ง	ท	ว	ั	ั	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	๓	ุ	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ุ	ฉ	น	ษ	ุ	ั	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	๓	ุ	ช	บ	ส	.	ั	๐
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{	๓	ุ	ช	ป	ท	ั	ั	๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	ุ	ุ	ฅ	ผ	พ	ั	ั	๒
D	CR	GS	-	=	M	|	m	}	ุ	ุ	ญ	ฝ	อ	ั	ั	๓
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	ุ	ุ	ญ	พ	ย	ั	ไ	๔
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	ุ	ุ	ญ	ฟ	๓	๓	๓	๕

■ = ไม่มีตัวอักษร ■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 16

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	โ		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	จ	ใ	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ล	ะ	ข	ฅ	ย	า	ไ	บ
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	จ	ะ	ข	ณ	ร	ำ	อ	ค
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ั	ห	ค
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ะ	ค	ต	ล	ั	า	ค
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	ะ	ข	ณ	ภ	ั	า	จ
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+	ะ	ง	ท	ว	ั	ะ	ด
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+	ะ	จ	ธ	ศ	,	'	ค
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ะ	จ	น	ษ	ะ	ะ	ค
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	ะ	ช	บ	ส	.	ะ	
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	+	ะ	ช	ป	ท	ะ	+	
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	←	ะ	ณ	ณ	พ	ะ	'	ะ
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	↑	ะ	ณ	ณ	อ	ะ	.	ะ
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	→	ะ	ณ	พ	ฮ	ะ	ไ	ะ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	↓	เ	ณ	พ	า	ธ	๐	

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 17

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	~	~		ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	~	~	ก	ท	ม	~	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	~	~	ข	ฅ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	~	~	ช	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	~	~	ค	ด	ฤ	~	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	~	|	ศ	ต	ล	~	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	~	-	ฆ	ถ	ภ	~	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	~	+	ง	ท	ว	~	า	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	~	~	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	~	~	จ	น	ษ	~	'	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	~	L	ช	บ	ส	.	'	๑๐
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{	~	J	ช	ป	ท	~	'	๑๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	~	~	ฅ	ผ	พ	~	'	๑๒
D	CR	GS	-	=	M	J	m	}	~	T	ญ	ฝ	อ	~	'	๑๓
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	~	~	ฎ	พ	ฮ	เ	'	๑๔
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	~	~	ฎ	พ	ฯ	๒	๑	๑๕

■ = ไม่มีตัวอักษร ■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 18

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	โ		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	จ	ใ	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ล	ะ	ข	ณ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	จ	ะ	ข	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ำ	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ะ	ค	ด	ล	ำ	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	ะ	ข	ณ	ภ	ำ	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+	ะ	ง	ท	ว	ำ	ำ	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+	ะ	จ	ธ	ศ	,		๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ะ	จ	น	ษ	ำ	ำ	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	ะ	ช	บ	ส	.	ำ	๑๐
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{		ะ	ช	ป	ท	ำ	ำ	๑๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|		ะ	ณ	ผ	พ	ำ	ำ	๑๒
D	CR	GS	-	=	M	|	m	}		ะ	ญ	ฝ	อ	ำ	ำ	๑๓
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~		ะ	ญ	พ	ย	ำ	ำ	๑๔
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL		เ	ญ	ฟ	า	๒	๑	๑๕

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 19

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	๐	๑		ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๒	๒	ก	ท	ม	๓	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	๓	๓	ข	ณ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	๔	๔	ช	ณ	ร	ำ	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	๕	๕	ค	ด	ฤ	ำ	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	๖	๖	ค	ต	ล	๑	ำ	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	๗	๗	ฆ	ถ	ภ	๑	ำ	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	๘	๘	ง	ท	ว	๑	๔	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	๙	๙	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	๐	๐	|	ฉ	น	ษ	๓	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	๑	๑	-	ช	บ	ส	.	๐
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	๒	๒	๓	ช	ป	ท	๓	๑
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	๓	๓	T	ณ	ผ	พ	๑	L
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	๔	๔	๓	ณ	ผ	อ	๑	J
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	๕	๕	๓	ณ	พ	ฮ	๑	Γ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	๖	๖	๓	ณ	พ	๑	๑	

■ = ไม่มีตัวอักษร ■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	โ		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	จ	ใ	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ล	ะ	ข	ฌ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	จ	ะ	ข	ณ	ร	า	ใ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ั	ไ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ะ	ค	ต	ล	ั	า	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	|	ะ	ฆ	ถ	ภ	ั	า	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	|	ะ	ง	ท	ว	ั	ะ	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	L	ะ	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ะ	ฉ	น	ษ	ุ	'	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	†	ะ	ช	บ	ส	.	'	
B	VT	ESC	+	;	K	|	k	{		ะ	ช	ป	ท	ั	'	
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	:	ะ	ฌ	ผ	ฬ	ั	'	
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	ะ	ะ	ญ	ฝ	อ	ั	.	
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	ะ	ะ	ญ	พ	ย	ั	ไ	
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	:	เ	ญ	ฟ	า	๒	๐	

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 21

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	โ		ฐ	ภ	ะ	เ	๐
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	จ	ใ	ก	ท	ม	ั	แ	๑
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ล	ะ	ข	ฌ	ย	า	โ	๒
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	จ	ะ	ข	ณ	ร	ำ	ำ	๓
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ฤ	ั	ำ	๔
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ะ	ค	ต	ล	ั	ำ	๕
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	๓	ะ	ฆ	ถ	ภ	ั	ำ	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	๓	ะ	ง	ท	ว	ั	ำ	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	๓	ะ	จ	ธ	ศ	,	'	๘
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ะ	ฉ	น	ษ	ุ	ั	๙
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	๓	ะ	ช	บ	ส	.	ั	ำ
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{	๓	ะ	ช	ป	ท	ั	ำ	๑๐
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|		๓	ะ	ฌ	ฬ	ฬ	ั	ำ
D	CR	GS	-	=	M	J	m	}		๓	ะ	ญ	ฬ	อ	ั	ำ
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~		๓	ะ	ญ	พ	ย	ั	ำ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL		๓	ะ	เ	ภ	พ	๓	๑๑

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 22

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	ร		ฐ	ภ	ะ	เ	อ
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	จ	จ	ก	ท	ม	ั	แ	ด
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	ล	ะ	ข	ณ	ย	า	โ	บ
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	จ	ะ	ข	ณ	ร	า	ใ	ท
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	ะ	ค	ด	ถ	า	ไ	ค
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	ะ	ค	ด	ล	า	า	ค
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	ะ	ข	ณ	ภ	า	า	บ
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+	ะ	ง	ท	ว	า	า	บ
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+	ะ	จ	ธ	ศ	,		ณ
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	ะ	ฉ	น	ษ	ะ	ะ	ค
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	ะ	ช	บ	ส	.	ะ	า
B	VT	ESC	+	;	K	I	k	{	ะ	ะ	ช	ป	ท	ะ	ะ	
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|		ะ	ณ	ณ	พ	ะ	ะ	ะ
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}		ะ	ญ	ณ	อ	ะ	.	ะ
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~		ะ	ญ	พ	ย	ะ		ะ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL		เ	ญ	พ	า	ธ	อ	

■ = ไม่มีตัวอักษร

■ = ต่างกับมาตรฐาน

TAPIC Code ID 40

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	_	␣	ฅ	ย	เ	'		๕๖
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	-	␣	ก	ณ	ร	แ	๖	๕๗
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	.	␣	ข	ด	ฤ	โ	๖	๕๘
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	.	␣	ค	ต	ล	ใ	๖	๕๙
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	.	␣	ช	ม	ถ	ว	ไ	๖๐
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	.	␣	-	ง	ท	ศ	๖	๕๑
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	.	␣	|	จ	ธ	ษ	๖	๕๒
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	.	␣	ก	ฉ	น	ส	,	๖๓
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	|	␣	ช	บ	ท	๖	๕๔	๕๕
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	|	␣	ช	ป	พ	๖	๕๖	๕๗
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	|	␣	ฅ	ผ	อ	๖	๕๘	๕๙
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	|	␣	ญ	ฝ	ย	๖	๕๙	๖๐
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	|	␣	ฎ	พ	ะ	๖	๕๙	๖๑
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	|	␣	ฎ	พ	อ	๖	๕๙	๖๒
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	|	␣	ฐ	ภ	า	๖	๕๙	๖๓
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	+	␣	ท	ม	ำ	๖	๕๙	๖๔

■ =ไม่มีตัวอักษร

TAPIC Code ID 41

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	๐		ฅ	ย	เ	'	๒
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๓	๑	ก	ณ	ร	แ	๖	๓
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	L	๒	ข	ด	ฤ	โ	๖	๔
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	J	๓	ค	ต	ล	ใ	๖	๕
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	๔	ฅ	ถ	ว	ไ	'	๖
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	๕	ง	ท	ศ	๓	๖	๗
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	๖	จ	ธ	ษ	๓	๖	๘
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+	๗	ฉ	น	ส	,	๖	๙
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+	๘	ช	บ	ท	๖	๖	๑๐
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	๙	ช	ป	ฬ	๖	๖	๑๑
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	๑๐	ฅ	ผ	อ	๖	๖	๑๒
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{		๑๑	ค	ญ	ฝ	๓	๖	๑๓
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|		๑๒	ฅ	พ	ะ	๖	๖	๑๔
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}		๑๓	ฅ	พ	๐	๖	๖	๑๕
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~		๑๔	ฅ	ภ	า	.	๖	๑๖
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL		๑๕	เ	ท	ม	า	๖	๑๗

■ = ไม่มีตัวอักษร

TAPIC Code ID 42

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	๐		ฅ	ย	เ	'	๒๒
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๓	๑	ก	ณ	ร	แ	๖	๒๓
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	L	๒	ข	ด	ฤ	โ	๗	๒๔
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	J	๓	ค	ต	ล	ใ	๘	๒๕
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	๔	ฅ	ถ	ว	ไ	๙	๒๖
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	๕	ง	ท	ศ	ฯ	๐	๒๗
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	๖	จ	ธ	ษ	ฯ	๑	๒๘
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	|	๗	ฉ	น	ส	,	๒	๒๙
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	L	๘	ช	บ	ท	๗	๓	๓๐
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	๙	ช	ป	ฬ	๘	๔	๓๑
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	๐	ฅ	ผ	อ	๙	๕	๓๒
B	VT	ESC	+	;	K	|	k	{		๑	ค	ญ	ฝ	ฮ	๐	๓๓
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	←	๒	ฅ	พ	ะ	๐	๑	๓๔
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	↑	๓	ฅ	พ	ภ	๐	๒	๓๕
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	→	๔	ฐ	ภ	า	๐	๓	๓๖
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	↓	๕	ท	ม	ำ	๙		

■ = ไม่มีตัวอักษร

TAPIC Code ID 43

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p	ร	๐		ฅ	ย	เ	'	๕
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	๓	๑	ก	ณ	ร	แ	๖	๖
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	L	๒	ข	ด	ฤ	โ	๗	๗
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	J	๓	ค	ต	ล	ใ	๘	๘
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	|	๔	ฅ	ถ	ว	ไ	๙	๙
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	-	๕	ง	ท	ศ	ฯ	.	๖
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	+	๖	จ	ธ	ษ	ฯ	:	๖
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	+	๗	ฉ	น	ส	,	๖	๗
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	+	๘	ช	บ	ท	๖	๖	๗
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	T	๙	ช	ป	ฬ	๖	:	๗
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	+	๖	ฅ	ผ	อ	๖	:	๖
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	'	๖	ค	ญ	ฝ	๖	๖	๖
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	๖	๖	ฅ	พ	๖	๖	๖	๖
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	๖	๖	ฅ	ฟ	๖	๖	๖	๖
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	๖	๖	ฅ	ภ	๖	.	๖	๖
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	๖	๖	๖	ฅ	ม	๖	๖	๖

๖ = ไม่มีตัวอักษร

TAPIC Code ID AA

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p				0	ไ	ฅ	ย	า
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			=	1	ก	ณ	ร	ำ
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			"	2	ข	ด	ฤ	ั
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			#	3	ค	ต	ล	ำ
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t			_	4	ฅ	ถ	ภ	ำ
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u			%	5	ง	ท	ว	ำ
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v			x	6	จ	ธ	ศ	ำ
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w				7	ฉ	น	ษ	ำ
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			(	8	ช	บ	ส	ำ
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			)	9	ช	ป	ท	ำ
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			*		ฅ	ผ	ฬ	ำ
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{			+		เ	ญ	ฝ	อ
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|			,		แ	ฉ	พ	ฮ
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}			-		โ	ฉ	พ	ำ
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~			,	.	ไ	ฐ	ภ	ำ
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL			,	/	?	ท	ม	ะ

 = ไม่มีตัวอักษร



คอมพิวเตอรืกับภาษาไทย _____

ภาคที่ 3

ส่วนมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



คอมพิวเตอรืกับภาษาไทย

มอก.820-2531

UDC 681.3.02:003.62

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
การกำหนดตำแหน่งอักขระไทย
บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์**

STANDARD FOR LAYOUT
OF THAI CHARACTER KEYS
ON COMPUTER KEYBOARDS

กระทรวงอุตสาหกรรม

ISBN 974-8126-00-5

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
การกำหนดตำแหน่งอักขระไทย
บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์**

มอก. 820- 2531

**สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 2461174-5**

**ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนที่ 18
วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2532**

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 536
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการวางแผนตัวอักษรไทยบนคีย์บอร์ด

ประธานกรรมการ

นายอุดม วโรตม์ลิขิตต์ ผู้แทนสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย

รองประธานกรรมการ

นายวิจิต หล่อจิระบุษกุล ผู้แทนสถาบันบริหารจัดการบริหารศาสตร์

นายเย็น กุวัชรวรรณ

กรรมการ

นายสมชาย วัฒนพงษ์ ผู้แทนสำนักงานสถิติแห่งชาติ

นายบุญชัย ไสววรรณบุษกุล ผู้แทนสถาบันบริการคอมพิวเตอร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายบุญลือ ปลั่งศิริ ผู้แทนการสื่อสารแห่งประเทศไทย

นายทวีศักดิ์ กออนันตกูล

นายจำนงค์ ทองประเสริฐ

นายสุรียัน ดิษยาธิคม ผู้แทนสมาคมมาตรฐานไทย

นายอภิศักดิ์ อภิวิมลบุษกุล ผู้แทนบริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด

นายประภิต วิเชียรเจริญ ผู้แทนบริษัท โอดีเอ็มไทย จำกัด

นายยุทธนา ชุณหิรักษ์ ผู้แทนบริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด

นายสมชาย พุเกียรตินิยม ผู้แทนบริษัท บีเอ็ม คอมพิวเตอร์ จำกัด

นายพิสิฐ สุขผล ผู้แทนบริษัท คาร์ด้าเมท จำกัด

นางมยุรี รัตนมุง ผู้แทนกระทรวงศึกษาธิการ

กรรมการและเลขานุการ

นายวิฑระศักดิ์ สุบรรณพงษ์ ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ โดยอาศัยแป้นพิมพ์เป็นสื่อกลางป้อนข้อมูล แต่ยังมีได้กำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ให้แน่นอน จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการกำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลภายในประเทศ และโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- | | |
|---------------|---|
| ISO 1091-1977 | Typewriters -Layout of printing and function keys |
| มอก. 620-2529 | รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ |
| พช. 121 | คู่มือการเรียนการสอน และใบงานวิชาพิมพ์ดีดไทย 1 ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2529 |

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1446 (พ.ศ. 2531)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การกำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การกำหนดตำแหน่งอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.820-2531 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2531

บรรหาร ศิลปอาชา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การกำหนดตำแหน่งอักขระไทย บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด การจัดวางและจำนวน
แป้นอักขระ และตำแหน่งของอักขระไทยบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้เป็น
ไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้
กับคอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.620 และดังต่อไปนี้

- 2.1 อักขระบังคับ หมายถึง อักขระที่จะต้องมีบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์
และมีตำแหน่งตามที่ระบุไว้ อักขระบังคับ ได้แก่ ตัวอักษรไทยดังนี้

- 2.1.1 พยัญชนะ ได้แก่ ก ข ค ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ณ ฎ ฏ ฐ ท ฒ
ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ ห ฟ ภ ม ย ร ฤ ล ว ศ ษ
ส ห พ อ ฮ

- 2.1.2 สระ ได้แก่ ะ ั ำ ิ ี ึ ุ แ ำ ใ
- 2.1.3 วรรณยุกต์ และพยางค์ ได้แก่ ่ ้ ๊ ๋ และ ์
- 2.1.4 เครื่องหมายพิเศษ ได้แก่ ๗ (ไม้ยมก) ๗ (ไปยาลน้อย)
- 2.2 อักษรเมื่อเลือกบังคับ หมายถึง อักษรที่จะมีหรือไม่มีบนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ก็ได้ แต่ถ้ามีจะต้องมีตำแหน่งตามที่ระบุไว้ ได้แก่ ตัวอักษรไทยดังนี้
 - 2.2.1 สระ ได้แก่ ๐ (นิคหิต) . (หินทุ)
 - 2.2.2 เลขไทย ได้แก่ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙
 - 2.2.3 เครื่องหมายพิเศษ ได้แก่ () (วงเล็บเปิด-ปิด) " (สันหนุ) ? (ปรัศนีย์) ๖ และ . (จุด)
- 2.3 อักษรเมื่อเลือก หมายถึง อักษรที่จะมีหรือไม่มีบนแป้นพิมพ์ก็ได้ แต่ถ้ามีก็ไม่บังคับตำแหน่ง ได้แก่ ตัวอักษรไทยดังต่อไปนี้
 - 2.3.1 พยัญชนะ เช่น ข ก และ ฃ
 - 2.3.2 เครื่องหมายพิเศษ เช่น ๗ (บาท) ๕ (ยวมักการ) ๖ (ฟองมัน) ๗ (อังกั่นถู่) และ ๘ (โยมตร)

3. การจัดวางและจำนวนแป้นอักษร

3.1 การจัดวางแป้นอักษร

การจัดวางแป้นอักษร แบ่งออกเป็นแถวและสัณท คณรูปที่ 1

โดยอักษรประจำแถวเรียงจากแถวล่างสุดเป็น Z A B C D E
และ F หมายเลขประจำสัณท์เรียงจากซ้ายไปขวาเป็น 98 99
00 01 02 ... 13 14 15 16 และ 17

3.1.1 การกำหนดตำแหน่งแน้นอักขระ

การกำหนดตำแหน่งของแน้นอักขระ ให้ใช้อักษรประจำแถว
และหมายเลขประจำสัณท์ เช่น B 03 C 10 ฯลฯ

3.1.2 การกำหนดหมายเลขแน้นอักขระ

การกำหนดหมายเลขของแน้นอักขระ ให้เป็นไปตามรูปที่ 1

	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	
F																					F
E			48	1	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	51					E
D				2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	45	49					D
C				3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	46						C
B			47	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	50							B
A																					A
Z																					Z

- หมายเหตุ 1. ตัวเลขกลางแน้นคือหมายเลขแน้น
2. แน้นหมายเลข 45 ถึง 51 ให้ไว้เป็นแน้นเผื่อเลือก

รูปที่ 1 การจัดวางและจำนวนแน้นอักขระ

(ข้อ 3.1 และข้อ 3.2)

3.2 จำนวนแป้นอักขระ

จำนวนแป้นอักขระอย่างน้อยต้องมี 44 แป้น ตามหมายเลข 1 ถึง 44 ดังแสดงในรูปที่ 1

4. ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์

4.1 ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์ แสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 2

ตารางที่ 1 ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์
(ข้อ 4.1)

หมายเลขแป้น	ตำแหน่งแป้น	อักขระ	
		ตัวบน	ตัวล่าง
1	E 01		ส*
2	D 01	①	ฯ
3	C 01	ณ	ฟ
4	E 02	จ	
5	B 01	①	ผ
6	D 02	①	ไ
7	C 02	ท	ห
8	E 03	②	
9	B 02	①	ป
10	D 03	ณ	ำ
11	C 03	ณ	ก
12	K 04	③	ภ
13	B 03	ฉ	แ
14	D 04	ศ	พ
15	C 04	โ	ค
16	K 05	④	ถ
17	B 04	ช	อ
18	D 05	ธ	ะ
19	C 05	ณ	เ
20	E 06	ง	ง
21	B 05	⑤	ง
22	D 06	⑤	ง
23	C 06	ณ	ง
24	E 07	⑥	ง
25	B 06	ร	ง
26	D 07	ร	ง
27	C 07	ร	ง
28	E 08	⑦	ค

ตารางที่ 1 ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์ (ต่อ)

หมายเลขแป้น	ตำแหน่งแป้น	อักขระ	
		หัวบน	หัวล่าง
29	B 07	?	ท
30	D 08	ณ	ร
31	C 08	ช	า
32	E 09	๖	ค
33	B 08	ฅ	ม
34	D 09	ฯ	น
35	C 09	ศ	ส
36	E 10	๗	จ
37	B 09	ฬ	ใ
38	D 10	ญ	ย
39	C 10	ช	ว
40	E 11	๘	ข
41	B 10		ฝ
42	D 11	ธ	บ
43	C 11	๙	ง
44	E 12	๐	ช
45	D 12		ล*
46	C 12		
47	B 00		
48	E 00		
49	D 13		
50	B 11		
51	E 13		

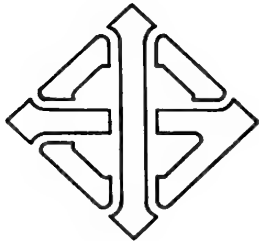
- หมายเหตุ 1. อักขระใน ๐ คือ อักขระเพื่อเลือกบังคับ
2. * อักขระ "ล" ขึ้นในการพิมพ์แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์
มีแป้นที่ 45(D 12) ให้กำหนดตำแหน่งไว้ตรง
ตำแหน่งที่ 45 นี้ หากไม่มีให้กำหนดไว้ที่ตำแหน่ง
ที่ 1 (E 01)

	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	
F																					F
E																					E
D																					D
C																					C
B																					B
A																					A
Z																					Z

รูปที่ 2 ตำแหน่งของอักขระบนแป้นพิมพ์

(ข้อ 4.1)

- หมายเหตุ 1. อักขระใน ○ คือ อักขระเมื่อเลือกบังคับ
2. * อักขระ "ล" นั้น ในกรณีที่แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์มีแป้นที่ 45 (D 12) ให้กำหนดตำแหน่งไว้ตรงตำแหน่งที่ 45 นี้ หากไม่มีให้กำหนดไว้ที่ตำแหน่งที่ 1 (E 01)



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มอก. 620-2533

รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

STANDARD FOR THAI CHARACTER CODES FOR COMPUTERS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 681.3.04:003.62

ISBN 974-606-153-4



คอมพิวเทอร์กับภาษาไทย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเทอร์

มอก. 620—2533

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 2461175

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 140
วันที่ 7 สิงหาคม พุทธศักราช 2533

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ ๕๓๖
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประธานกรรมการ	
นายวิจิต ห่อจีระบุณกุล	ผู้แทนสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
กรรมการ	
นายสมชาย วัฒนพงษ์	ผู้แทนสำนักงานสถิติแห่งชาติ
นายสุวิทย์ ศรีสวัสดิ์กุล	
นายบุญชัย ไสวรรณวิฑูรย์	ผู้แทนสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายคำเนน แก้วทวี	ผู้แทนการสื่อสารแห่งประเทศไทย
นางบุษกร ธนสมบูรณ์กิจ	
ร.อ. วิชยุทธ จงพยุหะ	ผู้แทนกรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด
นายอัมพล กลิ่นพุ่ม	ผู้แทนองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
นางสาวเพ็ญศรี กันตะโสฬส	ผู้แทนศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
นายชิน ภู่วรรณ	
นายทวีศักดิ์ กอนันต์กุล	
นายจำนงค์ ทองประเสริฐ	
นายสุวิทย์ คิชฌาภิคม	ผู้แทนสมาคมมาตรฐานไทย
นายสุธรรม วาณิชเสณี	ผู้แทนสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย
	ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายมานะ วราภักดิ์	ผู้แทนสมาคมธนาคารไทย
นายอภิศักดิ์ อภิวัฒน์กุล	ผู้แทนบริษัท ไอพีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด
นายประทีป วิเชียรเจริญ	ผู้แทนบริษัท โอลิมเปียไทย จำกัด
นายบัญชา ทรงทวีสิน	ผู้แทนบริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด
นายสมชาย ฟูเกียรตินิยม	ผู้แทนบริษัท บี เอ็ม คอมพิวเตอร์ จำกัด
นายพิสิฐ สุขผล	ผู้แทนบริษัท คาค้าแมท จำกัด
กรรมการและเลขานุการ	
นายสุรยุทธ บุญมาพัค	ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ นี้ ได้ประกาศใช้
เป็นครั้งแรกตามมาตรฐานเลขที่ มอก.620-2529 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 103 ตอนที่
102 วันที่ 17 มิถุนายน พุทธศักราช 2529 แต่เนื่องจากยังขาดรายละเอียดเกี่ยวกับหมาย
เลขอักขระและชื่ออักขระ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องใช้ในการจดทะเบียนอักขระไทยกับองค์
การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน อีกทั้งข้อความบางตอนในมาตรฐานเดิมยังไม่ชัดเจน
พอซึ่งอาจทำให้การนำรหัสไปใช้งานไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ จึงแก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิก
มาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 646-1983 Information processing-ISO 7-bit coded character
set for information interchange

GX20-1850-4 IBM System/370 Reference Summary

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอ
รัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.
2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1647 (พ.ศ. 2533)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

โดยที่ เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.620-2529

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1029 (พ.ศ. 2529) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ ลงวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2529 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.620-2533 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2533

พลตำรวจเอก ประमाण อธิระกุล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด แบบของรหัสสำหรับอักขระไทยที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 และรหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัส EBCDIC (extended binary coded decimal interchange code) การกำหนดรหัสอักขระไทย และวิธีเรียงรหัสในตารางรหัส
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด รหัสสำหรับอักขระไทยเพื่อใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ การแลกเปลี่ยนนี้ให้รวมถึงการบันทึกข้อมูลในรูปรหัสลงบนสื่อ (media) ด้วย
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะอักขระไทย โดยยึดหลักการไม่เปลี่ยนแปลงรหัสที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐานได้กำหนดไว้แล้ว ตาม ISO 646 และ EBCDIC

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 อักขระ หมายถึง ตัวอักษร ตัวเลข เครื่องหมายพิเศษ และเครื่องหมายอื่นใดที่มีใช้ในระบบคอมพิวเตอร์
- 2.2 รหัส หมายถึง กลุ่มตัวเลขฐานสองที่ใช้แทนอักขระ
- 2.3 ตารางรหัส หมายถึง ตารางที่ใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอักขระกับรหัส
- 2.4 อักขระไทย หมายถึง ตัวอักษรไทย ตัวเลขไทย และเครื่องหมายพิเศษ จำแนกเป็นกลุ่มได้ดังนี้
 - 2.4.1 ตัวอักษรไทย
 - 2.4.1.1 พยัญชนะ ได้แก่ ก ข ฃ ค ฅ ฉ ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ส ห ส ห พ อ ฮ
 - 2.4.1.2 สระ ได้แก่ “ ะ ั ำ ำ ิ ี ึ ุ ื ่ ใ ใ ฤ ฦ (นิลนิล) (พินทุ)
 - 2.4.1.3 วรรณยุกต์และทัณฑฆาต ได้แก่ ‘ ˆ ˜ ˘ และ ˙ (ทัณฑฆาต)

มอก.620-2533

2.4.2 ตัวเลขไทย ได้แก่ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙

2.4.3 เครื่องหมายพิเศษ

2.4.3.1 เครื่องหมายพิเศษทั่วไป ได้แก่ ๗ ๗ ๗

2.4.3.2 เครื่องหมายพิเศษเฉพาะ ได้แก่ ๘ (บาท) ๙ (ยามักการ) ๐ (ฟองมัน)

๗ (อังกั่นคู่) และ ๘ (โคมุต)

หมายเหตุ เครื่องหมาย * (ฉกฉด) . (คณ) และเครื่องหมายพิเศษเฉพาะให้ถือเป็นอักขระเพื่อเลือกที่จะนำมาใช้หรือไม่ก็ได้

3. แบบ

3.1 รหัสสำหรับอักขระไทยแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 รหัสที่ขยายต่อจากตารางรหัส ที่กำหนดโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน ตาม ISO 646 ซึ่งกำหนดรหัสไว้เพียง 7 บิต โดยเพิ่มค่าในบิตที่ 8 สำหรับรหัสสำหรับอักขระไทยให้เป็น 1

บิต	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
น้ำหนัก	128	64	32	16	8	4	2	1

3.1.2 รหัสที่ขยายต่อจากตารางรหัส EBCDIC โดยรหัสสำหรับอักขระไทยที่กำหนดนี้จะกำหนดลงในช่องว่างของตารางรหัส EBCDIC

4. การกำหนดรหัสสำหรับอักขระไทย

4.1 การแสดงรหัสจะแสดงเป็นตารางขนาด 16 ช่อง x 16 ช่อง โดยอาศัยวิธีการกำหนดรหัสดังนี้

4.1.1 หมายเลขแถว 0 ถึง 15 ใช้แทนรหัสเลขท้าย 4 บิต (เลข 4 บิตได้แก่ 0000 ถึง 1111) หมายเลขแถวนี้จะใช้เลขฐานสิบเป็นตัวเลขคือ 0 ถึง 15 หรือใช้เลขฐานสิบหกเป็นตัวเลขคือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E และ F

4.1.2 หมายเลขสดมภ์ 0 ถึง 15 ใช้แทนรหัสเลขต้น 4 บิต กำกับด้วยเลขฐานสิบหรือเลขฐานสิบหกเช่นเดียวกับข้อ 4.1.1

หมายเหตุ ในส่วนของรหัสตาม ISO 646 มีเพียง 7 บิต เมื่อนำมาแสดงโดยมีรหัสสำหรับอักขระไทยใช้ร่วมด้วยจึงจำเป็นต้องขยายขึ้นเป็น 8 บิต โดยบิตที่ 8 ที่มีค่าเป็น 0 จะเป็นรหัส 128 ตัวของ ISO 646 และบิตที่ 8 ที่มีค่าเป็น 1 จะเป็นรหัสสำหรับอักขระไทย ตามวิธีการดังกล่าวจะทำให้ตารางขยายเป็นขนาด 16 ช่อง x 16 ช่อง

๕. วิธีเรียกรหัสในตารางรหัส

5.1 การจัดอักษรลงในตารางรหัส อักษรที่กำหนดลงไปจะมีวิธีการเรียกดังนี้

5.1.1 วิธีที่ 1 เรียกตามตำแหน่งสคมภ์และแถวในระบบเลขฐานสิบ เช่น อักษร ก ตามตารางที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 อยู่ในสคมภ์ 10 แถวที่ 1 เรียก 10/1

5.1.2 วิธีที่ 2 เรียกตามตำแหน่งสคมภ์และแถวในระบบเลขฐานสิบหก เช่น อักษร ก ตามตารางที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 อยู่ในสคมภ์ A แถวที่ 1 เรียก A1

๖. รหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646

6.1 ตำแหน่ง 00 ถึง 7F จะยังคงความหมายเทียบได้กับรหัส 7 บิต ตาม ISO 646

6.2 ตำแหน่ง 80 ถึง A0, DB ถึง DE และ FC ถึง FF สำรองไว้ใช้เฉพาะกรณีเฉพาะราย

6.3 อักขระไทย กำหนดตำแหน่งตามตารางที่ 1 และมีรหัสตามตารางที่ 2

มอก. 620-2533

ตารางที่ 1 ตำแหน่งอักขระไทยในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646
(ข้อ 6.3)

				b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
				b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	0	0											ฐ	ภ	ะ	เ	อ
0	0	0	1	1	1											ก	ท	ม	ั	แ
0	0	1	0	2	2											ข	ฃ	ย	า	ไ
0	0	1	1	3	3											ข	ฃ	ร	า	ใ
0	1	0	0	4	4											ค	ค	ฤ	า	ไ
0	1	0	1	5	5											ค	ค	ล	า	ไ
0	1	1	0	6	6											ฅ	ฅ	ภ	า	ไ
0	1	1	1	7	7											ง	ท	ว	า	ไ
1	0	0	0	8	8											จ	ธ	ศ	า	ไ
1	0	0	1	9	9											ฉ	น	ษ	า	ไ
1	0	1	0	A	10											ช	บ	ส	า	ไ
1	0	1	1	B	11											ช	ป	ห	า	ไ
1	1	0	0	C	12											ฆ	ผ	พ	า	ไ
1	1	0	1	D	13											ญ	ฝ	อ	า	ไ
1	1	1	0	E	14											ฎ	พ	ช	า	ไ
1	1	1	1	F	15											ฎ	ฟ	า	ธ	อ

หมายเหตุ : หมายถึง ใช้ตาม ISO 646

ตารางที่ 2 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัสที่ย้ายต่อจากตาราง ISO 646
(ข้อ 6.3)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
ก	10/1	A1	TC01	กอ
ข	10/2	A2	TC02	ขอ
ฃ	10/3	A3	TC03	ฃอ
ค	10/4	A4	TC04	คอ
ด	10/5	A5	TC05	ดอ
ฆ	10/6	A6	TC06	ฆอ
ง	10/7	A7	TC07	งอ
จ	10/8	A8	TC08	จอ
ฉ	10/9	A9	TC09	ฉอ
ช	10/10	AA	TC10	ชอ
ฌ	10/11	AB	TC11	ฌอ
ฎ	10/12	AC	TC12	ฎอ
ฏ	10/13	AD	TC13	ฏอ
ถ	10/14	AE	TC14	ถอ
ฏ	10/15	AF	TC15	ฏอ
ฐ	11/0	B0	TC16	ฐอ
ท	11/1	B1	TC17	ทอ
ฒ	11/2	B2	TC18	ฒอ
ณ	11/3	B3	TC19	ณอ
ด	11/4	B4	TC20	ดอ
ต	11/5	B5	TC21	ตอ
ถ	11/6	B6	TC22	ถอ
ท	11/7	B7	TC23	ทอ
ธ	11/8	B8	TC24	ธอ
น	11/9	B9	TC25	นอ
บ	11/10	BA	TC26	บอ

มอก. 620-2533

ตารางที่ 2 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 (ต่อ)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
ป	11/11	BB	TC27	ปอ
ผ	11/12	BC	TC28	ผอ
ฝ	11/13	BD	TC29	ฝอ
พ	11/14	BE	TC30	พอ
ฟ	11/15	BF	TC31	ฟอ
ภ	12/0	C0	TC32	ภอ
ม	12/1	C1	TC33	มอ
ย	12/2	C2	TC34	ยอ
ร	12/3	C3	TC35	รอ
ฤ	12/4	C4	TM01	รี
ล	12/5	C5	TC36	ลอ
ฬ	12/6	C6	TM02	ลี
ว	12/7	C7	TC37	วอ
ศ	12/8	C8	TC38	ศอ
ษ	12/9	C9	TC39	ษอ
ส	12/10	CA	TC40	สอ
ห	12/11	CB	TC41	หอ
ฬ	12/12	CC	TC42	ฬอ
อ	12/13	CD	TC43	ออ
ธ	12/14	CE	TC44	ธอ
๑	12/15	CF	TG01	ไปยาลน้อย
๒	13/0	D0	TM03	วิสรรชนีย์
๓	13/1	D1	TH01	ไม้ศัด
๔	13/2	D2	TM04	ลากข้าง
๕	13/3	D3	TM05	สระอำ
๖	13/4	D4	TH02	พินทุอิ

ตารางที่ 2 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 (ต่อ)

อักขระ	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักขระ	ชื่ออักขระ
๕	13/5	D5	TH03	สระอี
๕	13/6	D6	TH04	สระอี
๕	13/7	D7	TH05	สระอีอ
๕	13/8	D8	TL01	ตีนเหยียด
๕	13/9	D9	TL02	ตีนคู่
๕	13/10	DA	TL03	พินทุ
๕	13/15	DF	TS01	บาท
๕	14/0	E0	TM06	ไม้หน้า
๕	14/1	E1	TM07	ไม้หน้าสองรูป
๕	14/2	E2	TM08	ไม้โอ
๕	14/3	E3	TM09	ไม้ม้วน
๕	14/4	E4	TM10	ไม้มลาย
๕	14/5	E5	TG02	สระผสม ๑๑.๑๑
๕	14/6	E6	TG03	ไม้ยมก
๕	14/7	E7	TH06	ไม้ไศสุ
๕	14/8	E8	TT01	ไม้เอก
๕	14/9	E9	TT02	ไม้โท
๕	14/10	EA	TT03	ไม้ตรี
๕	14/11	EB	TT04	ไม้จัตวา
๕	14/12	EC	TT05	ทัณฑฆาต
๕	14/13	ED	TH07	นิคหิต
๕	14/14	EE	TS02	ขามักการ
๕	14/15	EF	TS03	พองมัน
๕	15/0	F0	TN01	ศูนย์
๕	15/1	F1	TN02	หนึ่ง
๕	15/2	F2	TN03	สอง

มอก. 620-2533

ตารางที่ 2 อักขระไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัสที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646 (ต่อ)

อักขระ	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักขระ	ชื่ออักขระ
๓	15/3	F3	TN04	สาม
๔	15/4	F4	TN05	สี่
๕	15/5	F5	TN06	ห้า
๖	15/6	F6	TN07	หก
๗	15/7	F7	TN08	เจ็ด
๘	15/8	F8	TN09	แปด
๙	15/9	F9	TN10	เก้า
๐	15/10	FA	TS04	อังกั่นคู่
๑	15/11	FB	TS05	โคมูตร

7. รหัสสำหรับอักขระไทยในตารางรหัส EBCDIC

- 7.1 การจัดอักขระลงในตารางรหัส EBCDIC นี้ ได้กำหนดอักขระลงในตำแหน่งของอักขระที่ว่างอยู่ในตารางรหัส EBCDIC โดยเริ่มตั้งแต่ตำแหน่ง 42 ตามตารางรหัสที่แสดงไว้ในตารางที่ 3 และตารางที่ 4
- 7.2 ตำแหน่ง 41, 51, A1, CA, E1, FD ถึง FF สำรองไว้ใช้เฉพาะกรณีเฉพาะราย
- 7.3 อักขระไทย กำหนดตำแหน่งตามตารางที่ 3 และมีรหัสตามตารางที่ 4

ตารางที่ ๓ ตำแหน่งอักขระไทยในตารางรหัส EBCDIC
(ข้อ 7.1 และข้อ 7.3)

b8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
b4	b3	b2	b1													
0	0	0	0	0	0											
0	0	0	1	1	1											
0	0	1	0	2	2											
0	0	1	1	3	3											
0	1	0	0	4	4											
0	1	0	1	5	5											
0	1	1	0	6	6											
0	1	1	1	7	7											
1	0	0	0	8	8											
1	0	0	1	9	9											
1	0	1	0	A	10											
1	0	1	1	B	11											
1	1	0	0	C	12											
1	1	0	1	D	13											
1	1	1	0	E	14											
1	1	1	1	F	15											

มอก. 620-2533

ตารางที่ 4 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัส EBCDIC
(ข้อ 7.1 และข้อ 7.3)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
ก	4/2	42	TC01	กอ
ข	4/3	43	TC02	ขอ
ฃ	4/4	44	TC03	ชอ
ค	4/5	45	TC04	คอ
ฅ	4/6	46	TC05	คธ
ฉ	4/7	47	TC06	ฆอ
ง	4/8	48	TC07	งอ
จ	5/2	52	TC08	จอ
ฉ	5/3	53	TC09	ฉอ
ช	5/4	54	TC10	ชอ
ซ	5/5	55	TC11	ซอ
ฌ	5/6	56	TC12	ฌอ
ญ	5/7	57	TC13	ญอ
ฎ	5/8	58	TC14	ฎอ
ฏ	6/2	62	TC15	ฏอ
ฐ	6/3	63	TC16	ฐอ
ท	6/4	64	TC17	ทอ
ฒ	6/5	65	TC18	ฒอ
ณ	6/6	66	TC19	ณอ
ด	6/7	67	TC20	คธ
ต	6/8	68	TC21	ตอ
ถ	7/2	72	TC22	ถอ
ท	7/3	73	TC23	ทอ
ธ	7/4	74	TC24	ธอ
น	7/5	75	TC25	นอ
บ	7/6	76	TC26	บอ

ตารางที่ 4 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัส EBCDIC (ต่อ)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
ป	7/7	77	TC27	ปอ
ผ	7/8	78	TC28	ผอ
ฝ	8/10	8A	TC29	ฝอ
พ	8/11	8B	TC30	พอ
ฟ	8/12	8C	TC31	ฟอ
ภ	8/13	8D	TC32	ภอ
ม	8/14	8E	TC33	มอ
ย	8/15	8F	TC34	ยอ
ร	9/10	9A	TC35	รอ
ฤ	9/11	9B	TM01	รี
ล	9/12	9C	TC36	ลอ
ฤ	9/13	9D	TM02	ลี
ว	9/14	9E	TC37	วอ
ศ	9/15	9F	TC38	ศอ
ษ	10/10	AA	TC39	ษอ
ส	10/11	AB	TC40	สอ
ห	10/12	AC	TC41	หอ
ฬ	10/13	AD	TC42	ฬอ
อ	10/14	AE	TC43	ออ
ธ	10/15	AF	TC44	ธอ
๑	11/10	BA	TG01	ไปขาลน้อย
๒	11/11	BB	TM03	วิสรรชนีย์
๓	11/12	BC	TH01	ไม้ผัด
๔	11/13	BD	TM04	ลากข้าง
๕	11/14	BE	TM05	สระอำ
๖	11/15	BF	TH02	พินทุอิ

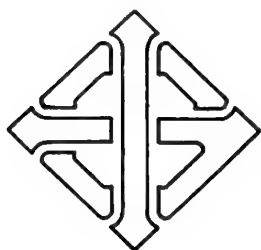
มอก.620-2533

ตารางที่ 4 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัส EBCDIC (ต่อ)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
๙	12/11	CB	TH03	สระอี
๙	12/12	CC	TH04	สระอี
๙	12/13	CD	TH05	สระอี
๙	12/14	CE	TL01	คินเหยียด
๙	12/15	CF	TL02	คินคู่
๙	13/10	DA	TL03	คินทุ
๙	13/11	DB	TM06	ไม้หน้า
๙	13/12	DC	TM07	ไม้หน้าสองรูป
๙	13/13	DD	TM08	ไม้โอ
๙	13/14	DE	TM09	ไม้ม้วน
๙	13/15	DF	TM10	ไม้ลาย
๙	14/10	EA	TG02	สระผสม ๑๑,๑๑
๙	14/11	EB	TG03	ไม้ยมก
๙	14/12	EC	TH06	ไม้ไต่คู้
๙	14/13	ED	TT01	ไม้เอก
๙	14/14	EE	TT02	ไม้โท
๙	14/15	EF	TT03	ไม้ตรี
๙	15/10	FA	TT04	ไม้จัตวา
๙	15/11	FB	TT05	ทัณฑฆาต
๙	15/12	FC	TH07	นิคหิต
๙	7/0	70	TS01	บาท
๙	7/1	71	TS02	ขามักการ
๙	8/0	80	TS03	ฟองมัน
๙	9/0	90	TS04	อังกั่นคู่
๙	10/0	A0	TS05	โคมุตร
๙	11/0	B0	TN01	ศูนย์

ตารางที่ 4 อักษรไทยรหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกในตารางรหัส EBCDIC (ต่อ)

อักษร	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	หมายเลขอักษร	ชื่ออักษร
๑	11/1	B1	TN02	หนึ่ง
๒	11/2	B2	TN03	สอง
๓	11/3	B3	TN04	สาม
๔	11/4	B4	TN05	สี่
๕	11/5	B5	TN06	ห้า
๖	11/6	B6	TN07	หก
๗	11/7	B7	TN08	เจ็ด
๘	11/8	B8	TN09	แปด
๙	11/9	B9	TN10	เก้า



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มอก. 988-2533

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด

RECOMMENDATION FOR THAI COMBINED CHARACTER CODES
AND SYMBOLS FOR LINE GRAPHICS FOR DOT-MATRIX PRINTERS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 681.3.02 : 003.081 : 003.62

ISBN 974-606-180-1

**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม
และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง
สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด**

มอก. 988—2533

**สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 2461175**

**ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 159
วันที่ 30 สิงหาคม พุทธศักราช 2533**

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ ๕๓๖
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประธานกรรมการ	
นายวิจิต หล่อจิระชุมพุก	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาบริหารศาสตร์
กรรมการ	
นายสมชาย วัฒนพงษ์	ผู้อำนวยการสำนักงานสถิติแห่งชาติ
นายบุญชัย โสวรรณวิชกุล	ผู้อำนวยการศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายคำเนิน แก้วทวี	ผู้อำนวยการสื่อสารแห่งประเทศไทย
นางบุษกร ชนสมบูรณ์กิจ	
พ.อ. จำลอง วัฒนภาค	ผู้อำนวยการกองบัญชาการทหารสูงสุด
นายอัมพล กลิ่นหุ้ง	ผู้อำนวยการโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย
นายกฤษฎา ฅ ตะกั่วทุ่ง	
นางสาวเพ็ญศรี กันตะโสฬส	ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
นายชิน ภู่วรรณ	
นายทวีศักดิ์ กอนันตกุล	
นายจำนงค์ ทองประเสริฐ	
นายสุวิชัย ศิษยาธิคม	ผู้อำนวยการสมาคมมาตรฐานไทย
นายสุธรรม วาณิชเสถียร	ผู้อำนวยการสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายมานะ วรภักดิ์	ผู้อำนวยการสมาคมธนาคารไทย
นายอภิศักดิ์ อภิวัชรินกุล	ผู้อำนวยการบริษัท ไอทีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด
นายประภค วิเชียรเจริญ	ผู้อำนวยการบริษัท โอสมิเปย์ไทย จำกัด
นายโยธนา หรงทวีสิน	ผู้อำนวยการบริษัท ไฟฟ้าฟิลิปส์แห่งประเทศไทย จำกัด
	ผู้อำนวยการบริษัท บี.เอ็ม. คอมพิวเตอร์ จำกัด
นายพิสิฐ สุขผล	ผู้อำนวยการบริษัท ค้าค้าแม่หม จำกัด
กรรมการและเลขานุการ	
นายสุรยุทธ ภูมิมาศ	ผู้อำนวยการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ถ้าพิมพ์ภาษาไทยด้วยรหัสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.620 โดยตรง เครื่องพิมพ์แบบจุดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันต้องวิ่งถึง 4 เพี้ยวในการพิมพ์ภาษาไทยแต่ละบรรทัด ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพิมพ์ให้เร็วขึ้นจึงได้มีผู้คิดนำเอาสระบบกับวรรณยุกต์หรือพิเศษตามารวมกันแล้วพิมพ์พร้อมกันในแต่ละเพี้ยวเดียว ทำให้ลดจำนวนเพี้ยวลงเหลือเพียง 3 เพี้ยวต่อบรรทัด วิธีการในการรวมสระบบกับวรรณยุกต์หรือพิเศษตามันสามารถทำได้ต่าง ๆ กัน ในเครื่องพิมพ์ที่มีหน่วยประมวลผลในตัวเอง (intelligent printer) นั้นสามารถรับสัญญาณอักขระเพี้ยวแล้วนำมาวมกันก่อนส่งพิมพ์ จะไม่มีปัญหาใด ๆ แต่ในเครื่องพิมพ์ที่ไม่มีหน่วยประมวลผลในตัวเอง (dumb printer) ได้มีผู้พยายามเข้าไปหัดแปลงฮาร์ดแวร์ในภาคแสดงผลออกจากเครื่องพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การทำเช่นนี้จำเป็นต้องกำหนดรหัสสำหรับอักขระผสมระหว่างสระบบกับวรรณยุกต์หรือพิเศษ แต่การพัฒนาเทคนิคการแสดงผลดังกล่าว มีการใช้รหัสสำหรับอักขระผสมแตกต่างกันออกไปในลักษณะที่ต่างคนต่างทำ ทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องพิมพ์ต่างผู้ผลิตหรือต่างยี่ห้อกันได้ เกิดความยุ่งยากแก่ผู้ใช้เป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อปรับรหัสสำหรับอักขระผสมต่างๆ ที่มีความหลากหลายเข้าหากันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้เครื่องพิมพ์ต่างผู้ผลิตหรือต่างยี่ห้อกันได้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อนแนะนำเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสมและสัญลักษณ์สำหรับการขีดตารางสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลส่วนหนึ่งจากผลการวิจัยของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติเป็นแนวทาง

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณาเรื่องนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1659 (พ.ศ. 2533)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้อแนะนำเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักษรไทยผสม

และสัญลักษณ์สำหรับการขีดาร่างสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อแนะนำเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักษรไทยผสมและสัญลักษณ์สำหรับการขีดาร่างสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด มาตรฐานเลขที่ มอก.988-2533 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อไปนี้

ประกาศ ณ วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ.2533

พลตำรวจเอก ประमाण อติเรกสาร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสม และสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง สำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรหัสสำหรับอักขระไทยผสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตารางสำหรับเครื่องพิมพ์แบบจุด ที่มีลักษณะการพิมพ์ภาษาไทยแบบบรรทัดละ 3 เพี้ยน
- 1.2 ห้ามใช้รหัสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือบันทึกข้อมูลลงในสื่อข้อมูล
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ได้กำหนด รูปร่างหรือรูปแบบของอักขระที่ปรากฏว่าจะเป็นตัวตรง ตัวเอน ตัวหนา ตัวบาง หรือความหนาของรูปร่างอักขระ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 อักขระไทยผสม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "อักขระผสม" หมายถึง อักขระที่เกิดจากการรวมระหว่างสระบางตัวกับวรรณยุกต์หรือทัณฑฆาต

3. อักขระผสม

- 3.1 อักขระผสมมี 25 ตัว คือ

๐ ๑ ๒ ๓

๔ ๕ ๖ ๗

๘ ๙ ๑๐ ๑๑

๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕

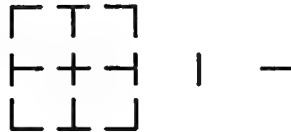
๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙

๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓

มอก. 988-2533

4. สัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง

4.1 สัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง มี 11 ตัว คือ



5. การกำหนดตำแหน่งในตารางรหัส

5.1 อักษรระสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง กำหนดตำแหน่งตามตารางที่ 1

6. รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหก

6.1 รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกของอักษรระสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ตำแหน่งอักขระผสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตารางที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646

(ข้อ 5.1)

					b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
					b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
b4	b3	b2	b1			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	0	0																
0	0	0	1	1	1																
0	0	1	0	2	2																
0	0	1	1	3	3																
0	1	0	0	4	4																
0	1	0	1	5	5																
0	1	1	0	6	6																
0	1	1	1	7	7																
1	0	0	0	8	8																
1	0	0	1	9	9																
1	0	1	0	A	10																
1	0	1	1	B	11																
1	1	0	0	C	12																
1	1	0	1	D	13																
1	1	1	0	E	14																
1	1	1	1	F	15																

- หมายเหตุ 1. ☒ หมายถึง ใช้ตาม ISO 646
 2. ☒ หมายถึง ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับ
 คอมพิวเตอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 620

มอก. 988-2533

ตารางที่ 2 รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกของอักขระผสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง
(ข้อ 6.1)

อักขระ หรือสัญลักษณ์	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	ชื่ออักขระหรือสัญลักษณ์
๐	8/0	80	ไม้คด-ไม้เอก
๑	8/1	81	ไม้คด-ไม้โท
๒	8/2	82	ไม้คด-ไม้ตรี
๓	8/3	83	ไม้คด-ไม้จัตวา
๔	8/4	84	คินทุอี-ไม้เอก
๕	8/5	85	คินทุอี-ไม้โท
๖	8/6	86	คินทุอี-ไม้ตรี
๗	8/7	87	คินทุอี-ไม้จัตวา
๘	8/8	88	คินทุอี-พิเศษภาค
๙	8/9	89	สระอี-ไม้เอก
๐๐	8/10	8A	สระอี-ไม้โท
๐๑	8/11	8B	สระอี-ไม้ตรี
๐๒	8/12	8C	สระอี-ไม้จัตวา
๐๓	8/13	8D	สระอี-ไม้เอก
๐๔	8/14	8E	สระอี-ไม้โท
๐๕	8/15	8F	สระอี-ไม้ตรี
๐๖	9/0	90	สระอี-ไม้จัตวา
๐๗	9/1	91	สระอี๐-ไม้เอก
๐๘	9/2	92	สระอี๐-ไม้โท
๐๙	9/3	93	สระอี๐-ไม้ตรี
๑๐	9/4	94	สระอี๐-ไม้จัตวา
๑๑	9/5	95	นิคหิต-ไม้เอก
๑๒	9/6	96	นิคหิต-ไม้โท
๑๓	9/7	97	นิคหิต-ไม้ตรี

ตารางที่ 2 รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกของอักขระผสมและสัญลักษณ์สำหรับการตีตาราง (ต่อ)

อักขระ หรือสัญลักษณ์	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	ชื่ออักขระหรือสัญลักษณ์
÷	9/8	98	บิคลิต-ไม้จั่ว
┐	9/9	99	มุมซ้ายบน
└	9/10	9A	มุมขวาบน
┌	9/11	9B	มุมซ้ายล่าง
└	9/12	9C	มุมขวาล่าง
|	9/13	9D	เส้นตั้ง
├	9/14	9E	เส้นตั้งแยกขวา
┤	9/15	9F	เส้นตั้งแยกซ้าย
—	13/11	DB	เส้นนอน
└	13/12	DC	เส้นนอนแยกขึ้น
┘	13/13	DD	เส้นนอนแยกลง
+	13/14	DE	เส้นทแยง

มอก. 988-2533

ภาคผนวก ก.

ข้อแนะนำเกี่ยวกับสัญลักษณ์เพื่อเลือกสำหรับสระที่มีความสูงพิเศษ

- ก.1 สัญลักษณ์ต่อไปนี้อาจใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ แต่ถ้าใช้ควรเป็นไปตามภาคผนวกนี้
- ก.2 สัญลักษณ์เพื่อเลือก มี 4 ตัว คือ ๐ ๑ ๒ ๓
- ก.3 การกำหนดตำแหน่งในตารางรหัส
กำหนดตำแหน่งตามตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 ตำแหน่งสัญลักษณ์เพื่อเลือกในตารางที่ขยายต่อจากตาราง ISO 646

(ข้อ ก.3)

							b8	1		1
							b7	0		1
							b6	1		1
							b5	0		1
								A		F
								10		15
b4	b3	b2	b1							
0	0	0	0	0	0	0				
1	1	0	0	C	12					๖
1	1	0	1	D	13					๗
1	1	1	0	E	14					๘

- ก.4 รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหก
ให้เป็นไปตามตารางที่ ก.2

ตารางที่ ก.2 รหัสฐานสิบและรหัสฐานสิบหกของสัญลักษณ์เพื่อเลือก

(ข้อ ก.4)

สัญลักษณ์	รหัสฐานสิบ	รหัสฐานสิบหก	ชื่อสัญลักษณ์
เ	10/0	AO	ท่อนล่างของสระที่มีความสูงพิเศษ
จ	15/12	FC	ท่อนบนของไม้โอ
ว	15/13	FD	ท่อนบนของไม้้วน
ง	15/14	FE	ท่อนบนของไม้ลาย



ดร.ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล

สำเร็จการศึกษาด้านปริญญาตรีและเอกด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสาขา Digital Communication จาก Imperial College มหาวิทยาลัยลอนดอน ประเทศอังกฤษ เริ่มรับราชการเมื่อ พ.ศ. 2523 ในตำแหน่งอาจารย์ ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และได้ย้าย มาประจำที่คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 โดยดำรงตำแหน่งรองผู้อำนวยการสถาบัน ประมวลข้อมูลเพื่อการศึกษาและการพัฒนา ของ มธ. ด้วย

ดร.ทวีศักดิ์ มีผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศหลายผลงาน เช่น ระบบรับส่งข้อมูลได้ทะเล (ราชนาวิอังกฤษ) ระบบเครือข่ายห้องเรียนธรรมศาสตร์คลาสเน็ต ระบบภาษาไทยเทเลบิก เป็นต้น ปัจจุบันเป็นกรรมการให้กับหน่วยราชการต่างๆ หลายแห่งและ เป็นที่ปรึกษาให้กับโครงการขนาดใหญ่ของราชการบางโครงการ ปัจจุบัน เป็นประธานอนุกรรมการวิจัยและพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ให้กับ NECTEC และกำลังดำเนินงานวิจัยเรื่องมาตรฐานซอฟต์แวร์ วทท.2.0